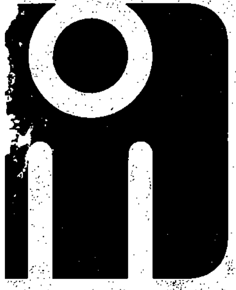
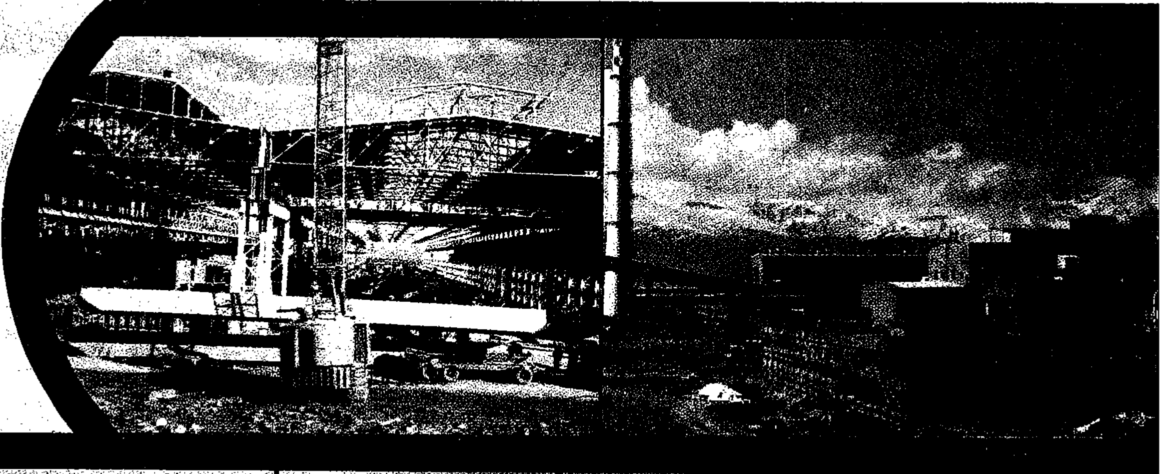
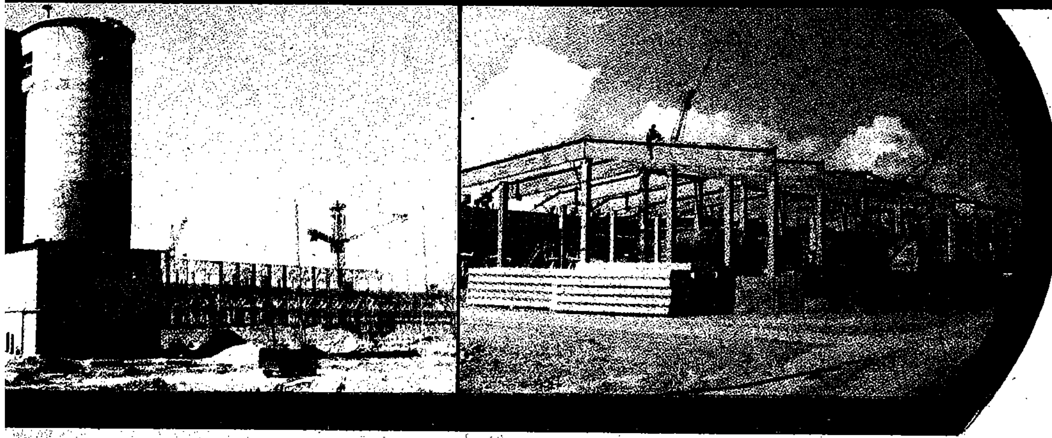
İŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI



TÜRKİYE MÜHENDİSLİK HABERLERİ





220

TÜRKİYE MÜHENDİSLİK HABERLERİ

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI AYLIK YAYIN ORGANI

YIL : 19 CİLT : 19 SAYI : 220

Sahibi : İnşaat Mühendisleri Odası
Adına İzzettin SİLİER
Sorumlu Yazı İşleri Yönetmeni :
Enis ÜSER
Teknik Yönetmeni :
Ahmet SAT

Yönetim Yeri :
Selânik Cad. No. 19/1 Yenişehir - Ankara
Tel. : 12 13 69 - 17 85 99

Dizilip Basıldığı Yer :
DOĞUŞ Ltd. Şti. Matbaası - Ankara

Abone Tarifesi :
Fiyatı : 50,— lira, Yıllığı : 200, —lira olup, dış memleketler için 100 lira. Öğrencilere % 60 tenzilâtlıdır. Yıllık abone tutarına özel sayı bedelleri de dahildir. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi İnşaat Mühendisleri Odası üyelerine bedelsiz gönderilir.

Telif Hakları Tarifesi :
Derginin beher standart sayfası, telif yazılar için 75,— lira, çeviri yazılar için 50,— lira; orijinal şekil ve resimler için 30,— liradır. Orijinal karikatürlere 100,— liraya kadar telif hakkı ödenir. ★ Yayın Komitesi gönderilen yazılar üzerinde gerekli düzeltmeyi yapmağa yetkilidir, ★ Basılan çeviri yazılardan dolayı her türlü sorumluluk çevirene aittir ★ Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup İnşaat Mühendisleri Odasını ve dergiyi bağlamaz ★ Dergideki yazılar kaynak gösterilmek şartıyla izin alınarak başka bir yayın aracında yayınlanabilir. İlânlardan sorumluluk kabul olunmaz ★ Dergiye gönderilen çeviri ve fotoğrafların kaynaklarının gösterilmesi gerekir.

Bu sayımıza ait özel reklâm tarifesi :

Arka kapak (renkli olabilir)	4.000,— TL.
Ön kapak içi	3.000,— TL.
Arka kapak içi	2.500,— TL.
İç tam sahife	1.750,— TL.
İç yarım sahife	1.000,— TL.

12 ay ve daha fazla sürekli ilân halinde % 30, 6 ay ve daha fazla sürekli ilân halinde % 15 indirim yapılır.

İÇİNDEKİLER

Başkandan Söyleşi

toplu konut

İZZETTİN SİLİER

Önümüzdeki yıllarda bir atılım kaynağı olarak halkımızın elindeki küçük tasarruflara ümit bağlıyanlar var. Özellikle yabancı ülkelerdeki işçilerimizin tasarrufları stratejik bir önem taşıyor. Hepimiz, arasıra, bankada, örneğin 50-60 bin lirası bulunan dostlarımızın "bu parayı nereye yatırayım?" sorusuyla karşılaşırız. İçinde bulunduğumuz şartlarda, bu kişilere iyi bir yol salık verememekte olduğumuzu da görürüz.

Halkımızın geleneksel eğilimi bu tasarrufların gayrimenkule yatırılması şeklindedir. Bu ise arsa spekülâsyonunu, dünyada az rastlanan bir hızla teşvik etmektedir. Bu konunun, ne büyük bir vurgun kaynağı olduğunu daha iyi kavrayan tekelci sermayenin, bu günlerde, sanayi yatırımlarını bir tarafa bırakarak, "Toplu Konut" işi yapmak hazırlığı içinde bulunduğunu öğrenmekteyiz. Bunun anlamı, yakında, arsa spekülâsyonunun, pasif ellerden, aktif ellere geçeceği, şimdiye kadar kalabalık bir grup arasında paylaşılan değer artışının çok daha küçük bir mutlu azınlık elinde kalacağı ve daha önemlisi spekülâsyonun anormal bir hız kazanacağıdır.

Biz, şehirleşmemizde "imar" konusunun ancak "toplu konutlarla" çözümlenebileceği görüşündeyiz. Ayrıca çalışan her kişinin iyi düzenlenmiş bir konut hakkına sahip olduğunu düşününüz. Ancak bu sorunun çözümünde en büyük tehlikeyi spekülasyonun hazırlanmasında buluruz. Spekülâsyon gerçekte, tıpkı enflasyon gibi, fakir halktan alınan korkunç bir haraçtır. Bütün dünyada bu sorun için denenmiş usuller vardır. Bu usullerin en geçerlisi, kentleşmekte olan toprakların kamulaştırılarak, devlet eliyle topluca imar edilmesi, yapılan konutların çalışanlara verilmesidir. Örneğin bugünlerde İstanbul'da, Ümraniye ve civarı boş sayılır. Herkes görmektedir ki, 5-10 sene içinde bu semtte en az 300.000 kişinin yerleşeceği bir şehir inşa edilecektir. Biz bu ve buna benzer yerlerdeki

yerleşmeyi vurguncular eline bırakırsak, çalışanlar oralardan bir küçük konut eline geçirmek için bir ömür boyu çırpınacaklardır ve diyelim ki 10 sene sonra orada, tıpkı şimdi Bakırköy, Küçükçekmece civarında olduğu gibi, şehircilik anlayışına çok aykırı mahallelerle karşı karşıya olacağız.

Buna karşılık Odamızda senelerden beri üzerinde incelemeler yaptığımız diğer bir çözüm yolu var. Konunlarımızın verdiği imkânlar, politik güç tarafından desteklense ve çok değil üç-beş öncü kişi bu işin yürütülmesiyle görevlendirilirse, beş sene sonra büyük şehirlerimizin en modern bölümleri oralarda ortaya çıkarılabilir. Bakınız, nasıl: Bir arsa ofisimiz var; başlangıç olarak Ümraniye ve civarını vergi değeri üzerinden taksitle bütünüyle kamulaştırmalı; İstanbul Belediyesi, Emlâk ve Kredi Bankası ve İller Bankası ortaklaşa bu bölgenin bütün alt yatırımını plânlayıp hemen inşa etmeli, yeşil sahalara, okul yerlerine v.s. geniş yerler bırakılarak yüksek binalardan oluşan bir şehir plânı hazırlamalı... Ve uygulamalı.

Emin olunuz ki, bunun için Devlet bütçesinden, sadece başlangıçta, bir kaç milyon lira ayırmak dışında, hiçbir fona ihtiyaç yoktur. Halkımız inandırılırsa, hem de düşük fiatlarla değil, bugünkü fiatlarla konutlar almak için, milyarlık kaynakları hemen yaratacaktır. İnancımız şudur ki, etkin bir "halk sektörü" yaratmanın, "Alman Bankalarındaki paraların Türkiye'ye akıtılmasının" yolu, "şehirleşmemizin kurtarılması" ndaki sihirli formül buradan geçmektedir.

Bilirsiniz, "yap-sat" cılar artık sermaye ihtiyacında değiller, kredi ile yaptırdıkları projeyi göstererek, topladıkları para işlerine fazlasıyla yetiyor. Niçin daha düzenlisini ve iyisini, çalışanları soymak için değil onlara hizmet için, Devlet yapmasın?

Burada düğüm noktası, konut üretiminin milli ekonomimize katkısının düşük oluşunun çıkaracağı sorunlardır. Biz bu organizasyonun arsa spekülasyonuna darbe vuracağı için, yalnız bu yönüyle dahi ekonomimize büyük yarar sağlayacağını düşünüyoruz. Kaldı ki kamu eliyle yürütülen her "toplu konut bölgesi" nin ortakları inşaat malzemesiyle ilgili sanayiden başlayarak bazı sanayiin ortağı olmak durumuna kendiliğinden sokulabilir. Bugünkü konut fiatlarından kâr marjını indirmek yerine bedelin % 25 - 30 u nisbetindeki bir değerle sanayi ortaklığı vaadi sağlamak çok netice verici bir teşvik olacaktır. Bu sanayi kuruluşları devlet elinde tutulacak % 20 - 25 oranındaki ortaklığın yol göstericiliği ile verimli gelişmelere yönelebilirler. Biri bitmeden bir çoğu plânlanıp başlatılabilecek bu üniteler gerçek "halk sektörü"kaynağı olabilir. Türkiye'ye yeni teknolojiler getirmede yararlanılabilir.

alt yapı hizmetleri ve kanalizasyon tasfiye tesisleri

RÜKNETTİN ÖKTEM
İnş. Yük. Müh.

Seydişehir Alümina ve Alüminyum Fabrikalarında alt yapıyı oluşturan yer altı tesislerinin en büyük kısmını toplam 76258 metre uzunluğundaki su şebekesi ve 1427 adet muayene bacası (Menhol) teşkil eder.

Yeraltını bir ağ gibi saran 76 km. uzunluğundaki bu şebekenin inşaası muhakkak ki bir çok güçlüklerin yenilebilmesiyle mümkün olmuş ve olagelmektedir.

Küçüklü büyüklü sayısı 83 parçayı bulan fabrika binalarının ve Yardımcı Tesislerinin inşaasından önce Alt Yapı hizmetlerinin bitirilmesi belki şebekeyi tesis bakımından inşai fizibilitesi en yüksek bir alternatif olarak görünmekte idi. Ancak bu takdirde temel ve Üst Yapı inşaatlarının başlanabilmesinde muazazm bir gecikmeyi göze almak gerekecekti.

Çok büyük gayret ve koordinasyonu icabettiren bir yola, Alt Yapı ile birlikte temel ve Üst Yapı inşaatlarına başlama yoluna gidilerek, başarıya ulaşılmış ve gerekli koordinasyon aşırı bir emekle sağlanarak sonuca varılmıştır.

ALT YAPI HİZMETLERİ

76,258 metre uzunluğundaki yer altı su şebekesini teşkil eden boru hatları, karışıklığı önlemek amacıyla ve gördüğü hizmet yönünden 1 den 21 e kadar numaralanmıştır. Her numarayı taşıyan hattı ayrı ayrı izah etmek gereksiz olacağından biz, taşıdığı su'yun cinsine ve hizmetine göre 4 grupta açıklamaya çalışacağız.

1 — Fabrika içinde Sirküle olan teknolojik su şebekeleri,

2 — Fabrika içinde kısmen Sirküle olan teknolojik su şebekesi,

3 — Servis su'yu şebekesi,

4 — Pis su şebekesi.

Bu dört grup suyu taşıyan yeraltı boru şebekesi, bir birine olan kimyevî ve fiziki tesirleri mümkün olduğu kadar azaltılmış font, çelik, beton, eternit ya da aside dayanıklı P. V. C. borulardan meydana gelmiştir. İnşaat maliyetinin azaltılması yönünden ise kabil olduğu kadar gruplaştırılmış ve açılan kanal kesitine genellikle kotları farklı birden fazla boru hattı oturtulmuştur.

Fabrika sahasında zemin kısmî traverteni ihtiva eden kildir. Çoğunlukla boru hendeklerini 1/1 ile 1/1,5 arasında değişen şevlerle hafretmek gerekmiştir. Bu ise çok borulu hendek kesitlerinin bir hayli büyümesine yol açmıştır. Şunu ifade etmek isterimki : Büyük kesitlerin etrafındaki hafriyat malzemelerinin kapladığı alan da düşünülürse, temel ve üst yapısı devam eden binaların arasında ve yakınında, Alt Yapı, Temel, Üst Yapı ve hatta teknolojik montaj işlerini devam ettirebilmenin hakikaten inkâr edilmez ve büyük bir koordinasyon güçlüğünün yenilmesine bağlı olduğu ortaya çıkar.

Bir çok yerlerde, kısa mesafelerde test yapılarak boru hendeklerinin kapatılması ve bir diğer işe (Üst Yapı ve montaj gibi) yol verilmesi gerekmiştir.

İlerde, bu tertip bir çalışma zorunluğu duyacak meslektaşlarıma her şeyden önce çok iyi bir plânlama ve koordinasyon yapmayı öne almalarını burada bir kere daha hatırlatmak isterim.

Şimdi yukarıda 4 gruba ayırdığımız yer altı su şebekesini daha detaylı olarak açıklamaya çalışalım.

1 — Fabrika içinde Sirküle olan teknolojik Su şebekeleri :

Numaralı 04 den başlayıp 012 de biten 9 adet şebeke bu gruba dahildir. (Şekil : I - III Devre Sirkülâsyon şebekesi ve II Devre Sirkülasyon şebekesi.)

Bu gruba dahil şebekeler, fabrikanın teknolojik su şebekeleridir. Sirkülasyon Su'yu pompa istasyonundan ünitelere pompa edilir; dönüşte tekrar sirkülâsyon devresine girerler. Böylece çok fazla Su sarfiyatı olan ünitelerin, suları Sirkülâsyona tabi tutulmak suretiyle, Su kaybınn büyük ölçüde önüne geçilmiş ve tesislerin Pik ihtiyacı 443 Lt/Séc ye indirilebilmiştir ki bu da kayda değer bir ekonomi sağlamıştır.

Sirkülâsyon Suyu 3 devre halinde çalışmaktadır.

a) 1 inci devre Sirkülasyon Suyu şebekeleri :

Alümina Proses ünitelerinin teknolojik suyunu temin eden 5 adet şebekeden meydana gelir. Sirküle olan suyun proje miktarı 3388 M³/ saat dir. Ayrıca 547 M³/saat lik Sirkülasyon dışı 02 şebekesinden takviye yapılmaktadır.

Sirkülâsyon Suyu pompa istasyonundan muhtelif ünitelere pompajla gönderilen teknolojik suyun dönen kısmı, başlıca iki karekter taşımaktadır :

a 1) İçinde kolloidal halde Kırmızı Çamur'u ihtiva eden sular.

I — III kademe dinlendirme tankları denilen açık havuzlara alınan 2.438 M³/saat lik sıcak dönüş suyu dinlendirilerek çamur'u çöktürülür. Çöken kolloidal maddelerin teşkil ettiği çamur, çamur pompaları ile Kırmızı Çamur ünitesindeki 2 adet çelik tanka basılmakta, buradan ikinci kademede Kırmızı Çamur barajı'na pompa edilmektedir. (Bak : Prosesteki çamur'un toplanması ve Kırmızı Çamur barajı)

I — III kademe havuzlarda Kırmızı Çamur'u çöktürüldükten sonra yüzeyde toplanan sular sodyum hitroksit (NaOH) ihtiva etmektedir. Pratikte Kostikli dediğimiz bu tertip sular pis su soğutma kulelerine basılır. Kulelerde serpiştirme metodu ve büyük aspiration fanları ile soğutularak 1. kademe soğuk su alma odasına alınır.

Sodyum hidroksitli suların zararlı tesirlerini yok etmek üzere soğutulmuş su muamele tesisinden, su alma odasına sülfirik asit karışımlı su gönderilir. Sülfirik asitle muamele olan Sodyum hidrok-



Boksit deposu civarı 02 ve 015 hattı

sit, sodyum sülfata dönüşerek zararlı tesirleri yok edilmiş olur. Aynı zamanda soğuk su alma deposuna günde altı defa 30 dakika müddetle Litre'ye 6 mg. miktarda klor ve yosunlanmayı önlemek için bakır sülfat ($CuSO_4$) da gönderilmektedir.

a 2) İçinde alkalin ihtiva eden sıcak dönüş suları :

Özellikle Dekompozörler bölümünden dönen alkalinli sıcak suların, proseste mahsur tevlit etmeyen 50 M^3/saat lik bir kısmı yaş öğütme, Boksit giriş, Boksit kırıcı ve Boksit deposu bölümlerine gönderilir. (Basınçlı 06 hattı). 517 M^3/saatlik diğer kısmı pis su soğutma kulelerine gelir. Pis su soğutma kulelerinde yukarıda a 1 maddesindeki sistemlerden geçerek tekrar sirkülâsyona döner. İzah edilen 1 nci Sirkülasyon şebekesinin karekteristikleri cetvel No. 1 de verilmiştir,

b) 2 nci devre sirkülasyon suyu şebekeleri :

Yardımcı ünitelerden merkezi kompresör, Nitrojen - Oksijen istasyonu, transformatör tamirhanesi ve karbon blokları ile Alüminyum nihaî ünitelerinden dökümhanenin bir kısım ve Haddehanenin tamamının teknolojik suyunu temin eden 3 adet şebekeden meydana gelir.

Sirküle olan suyun proje miktarı 3 513 M^3/saat dir. Ayrıca 524 M^3/saat lik sirkülâsyon dışı 02 Şebekesinden takviye yapılmaktadır.

Sirkülâsyon suyu pompa istasyonundan yukarıda sayılan ünitelere pompajla gönderilen teknolojik suyun geri dönen kısmı, 1 inci devre sirkülâsyonunda olduğu gibi kolloidal çamur veya Alkalin ihtiva etmemektedir.

Bu bakımdan teknolojik olarak temiz su halindedir. Çökeltme, dinlendirme veya kimyasal işlemlere tabi tutulmasına gerek yoktur. Ancak fiziki özellik bakımından ısınmıştır. Sirkülâsyonda temiz su kulelerinde soğutularak devreye geri döner. (Bak : Şekil : II devre sirkülâsyon suyu şebekeleri şeması)

Yukarıda izah edilen 2. devre sirkülâsyon şebekesinin karekteristikleri Cetvel No. 2 de verilmiştir.

Bu cetvelin tetkikinden anlaşılacağı üzere 2. devre sirkülâsyona bağlı ünitelerin dönüş suları hemen tamamen devreye yeniden girmektedir. Yalnız transformatör tamirhanesine basılan sirkülâsyon Suyunun değeri çok küçük (11 M^3/saat) olduğundan, burada bu küçük sarfiyat için dönüş şebekesine (08) bağlamak masraflarından kaçınılmış ve yağmur Suyu hattına (015) boşaltılmıştır.

c) 3 üncü devre sirkülâsyon suyu şebekeleri :

Alüminyum Fabrikası ünitelerinden dökümhanenin teknolojik suyunu temin 3 adet şebekeden meydana gelir.

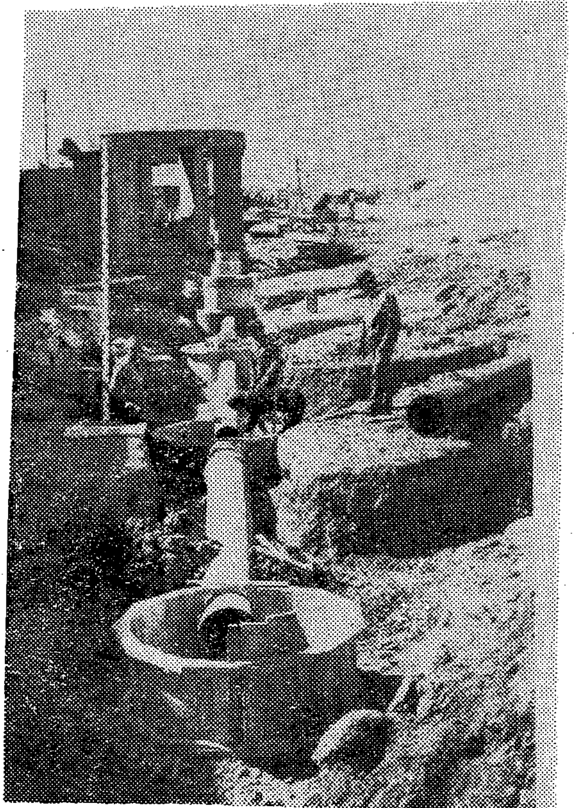
Sirküle olan suyun proje miktarı 900 M^3/saat dir. Ayrıca 116 M^3/saat lik sirkülâsyon dışı 02 şebekesinden takviye yapılmaktadır.

Sirkülâsyon Suyu pompa istasyonundan dökümhaneye pompa edilen teknolojik Suyun geri dönem kısmında pik, çelik kırıntıları ve döküm kalıplarındaki kum artıkları bulunmaktadır. Bu bakımdan 3. devre sirkülâsyonun dönüş Suyu tıpkı 1. devre sirkülâsyonunda olduğu gibi I - III kademe dinlendirme tanklarına alınarak, içindeki artık maddeler bu havuzlarda çöktürülür. Çöken kısmın haricinde kalan Su, Pis Su soğutma kulelerine pompalanır ve burada soğutularak tekrar devreye girmek üzere soğuk Su alma odasına gelir.

Yukarıda izah edilen 3. devre sirkülâsyon şebekesinin karekteristikleri Cetvel No. 3 de verilmiş ve 1 ve 3. devre sirkülâsyon Suyu şebekesi şemasında gösterilmiştir.

1, 2 ve 3 devre sirkülâsyon şebekelerinin karekteristiklerini gösteren cetvellerin tetkikinden de anlaşılacağı gibi, Fabrika sahası içinde sirküle olan teknolojik 9 adet Su şebekesinin 6 tanesi basınçlı ve 3 tanesi cazibeli çalışmaktadır. Basınçlı çalışan şebeke boruları font ve çelik'ten imâl edilmiştir.

Font boru birleşimleri kurşun kalafat ve çelik boru birleşimleri kaynaklı olarak teşkil edilmiş, işletme basınçlarının 5 atmosfer üstünde teste tabi



Merkezi kazan su tasfiye 021 hattı

1 NCİ DEVRE SİRKÜLÂSYON SUYU ŞEBEKELERİNİN KAREKTERİSTİKLERİ

(Cetvel No. 1)

Ü N İ T E	Girişte Şebeke No.	Girişte Debi M³/Saat	Boru cinsi	Akış cinsi	Çıkışta Şebeke No.	Çıkışta Debi M³/Saat	Boru cinsi	Akış cinsi	A Ç I K L A M A L A R
Sirkülâsyon pomp. ist.	02	30	Pik	Basınçlı	04	2772	Pik	Basınçlı	Başlangıçta taze Su depolanmaktadır
" " "	05	2457	Beton	Gravite	—	—	—	—	1 - 3 kademeden devreye döner
Alümina kalsinasyon	04	86	Pik	Basınçlı	05	119	Beton	Gravite	02 den de beslenmektedir
Hidrat filtrasyonu ve koyulaştırma	04	524	"	"	05	443	"	"	
Kırmızı Çamur	04	34	"	"	—	—	—	—	
Dekompozisyon bölümü	04	510	"	"	06	517	Pik	Basınçlı	7 M³/saat 02 den - Dönüş kulelere
" "	—	—	—	—	06	50	"	"	Yaş Öğütmeye
Gaz temizleme No. 1	04	320	Pik	Basınçlı	05	402	Beton	Gravite	93 M³/saat 02 den
Buharlaştırma	04	1218	"	"	05	1248	"	"	7 M³/saat 02 den
Kırmızı Çamur Pomp. İst.	04	80	"	"	021	373	Çelik	Basınçlı	Kırmızı Çamur Barajına
" " " "	—	—	—	—	020	90	"	"	Dekompozisyon bölümüne
Yaş Öğütme	06	83	Pik	Basınçlı	06	50	Pik	"	Boksit deposu - Boksit kırıcı - boks - girişi
" "	—	—	—	—	05	88	Beton	Gravite	Girişi 02 şebekesinden
Merkezi Isı Santralı	—	—	—	—	05	73	"	"	" " "
" " "	—	—	—	—	021	2	Çelik	Basınçlı	Kırmızı Çamur pompa istasyonuna
Katı Kostik	—	—	—	—	05	4	Beton	Gravite	Girişi 02 şebekesinden
Anot Pasta	—	—	—	—	05	56	"	"	" " "
Kriyolit	—	—	—	—	05	13	"	"	" " "

2 NCİ DEVRE SİRKÜLÂSYON SUYU ŞEBEKELERİNİN KAREKTERİSTİKLERİ

(Cetvel No. 2)

Ü N İ T E	Girişte Şebeke No.	Girişte Debi M^3/Saat	Boru cinsi	Akış Cinsi	Çıkışta Şebeke No.	Çıkışta Debi M^3/Saat	Boru Cinsi	Akış Cinsi	A Ç I K L A M A L A R
Sirkülâsyon pomp. ist.	02	60	Pik	Basınçlı	07	3735	Pik	Basınçlı	Başlangıçta taze Su depolanmaktadır
" " "	08	2849	Beton	Gravite	—	—	—	—	Sıcak Su alma odasında depolanır
Merkezi Kompresör ist.	07	990	Pik	Basınçlı	09	930	Pik - Çelik	Basınçlı	Dönüşte soğutma kulelerine
" " "	"	"	"	"	08	60	Beton	Gravite	Dönüşte Sıcak Su alma odasına
Haddehane (Levha bölümü)	07	946	"	"	08	981	"	"	02 şebekesinden takviye
Haddehane (Folyo bölümü	07	190	"	"	08	214	"	"	" " "
Haddehane (Profil bölümü)	07	192	"	"	08	192	"	"	
Haddehane (Makine bölümü)	07	1193	"	"	08	1193	"	"	
Dökümhane	07	106	"	"	08	96	"	"	
Nitrojen - Oksijen	07	42	"	"	08	42	"	"	
Karbon Blokları	07	66	"	"	08	6	"	"	
Transformatör tamirhanesi	07	11	"	"	015	11	"	"	

3 NCÜ DEVRE SİRKÜLÂSYON SUYU ŞEBEKELERİNİN KAREKTERİSTİKLERİ

(Cetvel No. 3)

Dökümhane	010	900	Pik	Basınçlı	011	903	Beton	Gravite	Sirkülâsyon pompasından beslenmektedir

tutulmuştur. Çelik borular fibrocam ile izole edilmiştir.

Ancak her türlü teste rağmen işletme sırasında sistem tamamen fikse oluncaya kadar yer yer boru kırılmaları veya bileşim yerlerindeki Kurşun'un sürülmesi olayları ile karşılaşılmaktadır. Bu arızalar tecrübe işletmeleri altında da olsa hayli zorluklar yaratmıştır. Sebeplerini, zaman zaman doğan aşırı basınçlara bağlamak mümkün ise de, şebekede bilhassa büyük çaplı font boruların zemin içinde kırılmaları ve çelik - font birleşim yerlerindeki kalafatların sürülmesi çok sık görülen arızalar olarak karşımıza çıkmıştır. Bütün şebekeyi çelik boru olarak teşkil etmeyi meslektaşlarımın gelecekteki tatbikatları için bir tavsiye olarak burada zikredebilirim.

2 — Fabrika içinde kısmen sirküle olan teknolojik su şebekesi :

Bu şebeke Fabrika'da 02 numara ile isimlendirilmektedir. Fabrika'ya 19.700 M³ lük depodan biri yedek olmak üzere 550 mm. lik iki hat halinde isale edilir; Fabrika'nın teknolojik Su ihtiyacını temin eden ve Fabrika girişinde bir hattın Max. akış kapasitesi 266 Lt/Séc olan bu 02 şebekesi, Sirkülâsyon Suyu pompa istasyonunun soğuk Su alma odasında depolanan ve devridaimin ilk ihtiyacı olan miktarı temin eder. Sirkülâsyon sırasında eksilen teknolojik Su gene bu şebekeden tamamlanır.

Ünitelerde makinaların fazla Suyu gerektirmeyen yatak soğutmalarında direkt olarak kullanılır. 1 ve 2 No. lu cetvellerin incelenmesin de bu şebekenin hangi üniteleri beslediği görülmektedir. 02 numaralı temiz Su şebekesinin bir kısmı birinci devre sirkülâsyonununun cazibeli akan dönüş Suyu şebekelerine (05) bağlanmış böylece Su kayıplarından faydalanılmıştır.

Bir kısım ünitelere isale olunan yatak Suları ise miktarları küçük olduğundan veya çıkışta fazla kirlendiğinden yağmur Suyu şebekesi vasıtasıyla atılmaktadır. Şebekenin hemen tamamı Font borudan yapılmıştır.

3 — Servis Suyu şebekesi :

Fabrika sahası içinde 01 numara ile anılan ve Fabrika'nın günlük Max. 1209 M³ ihtiyacını temin eden kapalı bir şebekedir. 19.700 M³ lük depodan klorlanmış olarak biri yedek olmak üzere 300 mm. lik 2 hat halinde isale edilir. Bir hattın Fabrika girişindeki Max. akış kapasitesi 100 Lt/Séc dir. Şebeke, her yerde minimum 5 atmosferlik basınç altında çalışmaktadır.

Fabrika içi ana ünitelerindeki hizmet bölümleri ile gene Fabrika içindeki Sosyal hizmet binalarında kullanılmaktadır. Şebeke üstünde kritik noktalardaki vanalara yangın hallerinde Suyun alınabilmesi için sayıları 76 yı bulan özel parçalar (Hidrantlar) monte edilmiştir.

Servis Suyu şebekesi (01) de 02 şebekesi gibi hemen tamamen font borudan yapılmıştır.

4 — Pis Su Şebekeleri :

Alüminyum Fabrika'larında deşarja tabi pus suların atılmasında Seperatif sistem seçilmiştir. Bu şebekeler :

a) Pis Su kanalizasyon şebekesi (013)

b) Yağmur Suyu kanalizasyon şebekesi (015)

c) Endüstriyel kanalizasyon şebekeleri (016 - 017 - 018 - 019)

a) Pis su kanalizasyon şebekesi :

Fabrika hizmet bölümlerinden gelen bütün pis sular 013 numarası ile anılan bu şebeke yoluyla atılmaktadır. Şebekede akış hesaplarında adam başına miktar 300 Lt/gün olarak alınmış, böylece Max. debi Lt/Séc bulunmuştur. Aşağıdaki cetvelde alınan değerler görülmektedir. (Cetvel No. 4)

Pis Su kanalizasyon şebekesi Fabrika içinde cazibeli olarak akmakta ve kanalizasyon tasfiye tesislerine ulaşmaktadır. Boru hattı beton borudan imâl edilmiş, birleşim yerleri Çimentolu kalafat yapılmıştır. Şebekenin, Fabrika'nın Güney doğusundaki bir noktada birleşerek bir kollektör ile tasfiye tesislerine iletilmesi öngörülmüştür. Kollektör 70 x 100 cm. ebadında betonarme box olarak inşa edilmiştir.

Fabrika içi pis su kanalizasyon şebekesinde boru çapları minimum 250 mm. ve maximum 400 mm. dir. Santrfüje olarak imâl edilen beton borular buhar kürüne tabi tutulmaktadır. Borular, hendekler için-

CETVEL NO. 4

	M³/Gün	Max. M³/Saat	Proje Debisi Lt/Séc
1 — Dışkılardan	111,—	22,—	6,—
2 — Duşlardan	424,—	142,—	40,—
3 — Kantin ve yemekhanelerden	112,—	11,—	3,—
4 — Hatta olan kaçaklardan	600,—	54,—	15,—
T O P L A M:	**1250,—**	**229,—**	**64,—**

de kum, çakıl, şilte içine alınmakta, böylece zemin içinde emniyetle korunabilmektedir. Şebeke üstünde plânda kırık noktalara ve araları 50 m. yi geçen bütün noktalara muayene bacaları (Menholler) konulmuştur.

Pis su kanalizasyon suyunun tasfiye edilmesi, tasfiye tesisleri bölümünde detaylı şekilde açıklanmıştır.

b) Yağmur suyu kanalizasyon şebekesi :

Fabrika sahasına düşen yağmur'un, dışarıya atılmasını temin eden ve 015 numara ile isimlendirilen şebekedir. Meteorolojik rasatlara göre 20 dakikalık sağanak yağıştan Fabrika'da Hektar başına 66 Lt/Séc Suyun geleceği ve sağnağa geçişe kadar bu miktarın toplam 94 Lt/Séc/Hektar olacağı kabul edilmiştir.

YAĞIŞ SUYU GELİŞİ	M^3/Séc
1 — Fabrika açık sahalarından	4,8
2 — Fabrika çatılardan	3,1
3 — Fabrika dışı sahalardan	0,5
T O P L A M :	8,4

Fabrika içinde 015 hattı şebekesi cazibeli akan beton borudan teşkil edilmiştir. Boru çapı minimum 250 mm. ve maxımum 500 mm. dir.

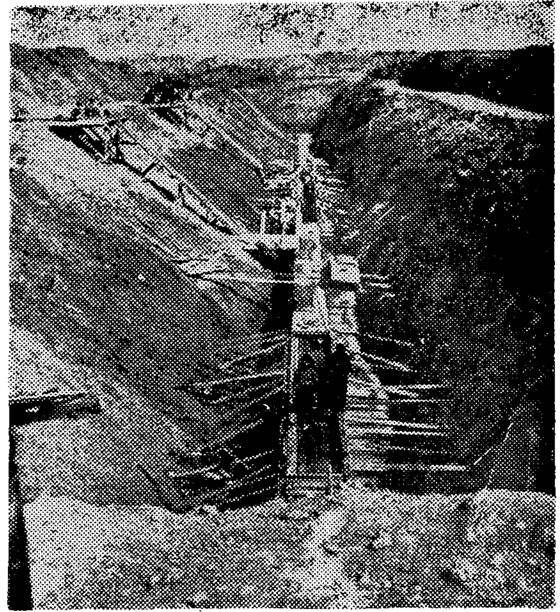
Ana kollektör max debiyi alacak kesitte betonarme box olarak inşa edilmiş ve bu ana kollektör, fabrika çevre drenaj kanalı yoluyla Karakış deresine bağlanmıştır. Beton borular Santrfüj'e olarak imâl edilmiş ve şebekede 013 hattında olduğu gibi plânda kırıklık gösteren noktalara ve 50 metreyi geçen mesafelere muayene bacaları (Menholler) inşa edilmiştir. Açık saha Suları her biri 19 Lt/Séc kapasitede 270 adet noktadan yeraltı şebekesine girer.

c) Endüstri suları kanalizasyon şebekeleri :

Endüstri kanalizasyon şebekelerinin Suları başlıca iki karekteri taşımaktadır ve değerleri aşağıdadır :

Hafif kirli Sular 1 ve 3 ncü devre sirkülâsyon şebekelerinde izah edildiği gibi, tanklarda çöktürülüp temizlenerek tekrar devreye girerler.

Temizlenmesi kabil olmayan çok yağlı ve çok



Fabrika - tasfiye tesislerini bağlayan kollektör (013 hattı) inşaat şekli : Box

pis Sular ayrı şebekelerle yağmur Suyu hattına atılırlar. Bunlar :

c 1) Endüstri artıkları ihtiva eden yağlı Sular şebekesi :

Fabrika içinde 016 ile numaralanmış olan bu şebeke dökümhane ve haddehaneden çıkan yağlı Suları taşımaktadır. Toplanarak pis yağ pompa merkezine gider. Buradan pompalarla pis yağ çukuruna basılır. Pompa istasyonunda biri yedek olan iki Elektromotopomp mevcuttur. (Pompa karekteristikleri : Q = 70 M^3/saat H = 44 m W = 22 Kw)

Yağlı Sular şebekesi (016) pis yağ pompa istasyonuna kadar beton boru olarak teşkil edilmiş, birleşim yerlerinin ve menhollerini teşkilinde diğer kanalizasyon şebekesi prensiplerine göre hareket edilmiştir. Akış gravite iledir.

Pis yağ pompa merkezinden biri yedek olan çift Çelik boru ile pis yağ çukuruna basılan hat 017 ile isimlendirilir. Basınçlı çalışan bu hat Çelik boru olarak inşa edilmiştir.

Pis yağ çukuruna basılan yağlı suların ağır yağları ve endüstri artıkları çöktürülür akıcı kısımları

ENDÜSTRİ SUYU KAREKTERİ	M^3/Gün	Max M^3/Saat	Proje Debisi Lt/Séc
Hafif kirli Sular	5178	279	78
Kirli Sular	200	79	22
T O P L A M :	5378	358	100

eveperasyona tabi tutulur.

c 2) Yanıcı maddeleri ihtiva eden pis Su şebekesi :

Bu şebeke 018 numara ile adlandırılmıştır. Cazibe ile çalışan 250 mm. çapında beton borudan teşkil edilmiştir.

Yağlı ve petrol artıklı Sular toplandıktan sonra yağmur suyu şebekesine deşarj edilir. Ancak yağmur hattına verilmeden evvel Su içindeki yağ ve petrolü tutucu kuyular inşa edilmiştir. Bu kuyular — 5,00 kotuna kadar inen dik dörtgen kesitli betonarme yapılardır. İçlerindeki beton perde ve filtreler vasıtasıyla yağ ve petrollü Sulara karışan artıkların tutulmasına ve yağmur hattına verilen Suyun yanıcı özelliğinin ortadan kaldırılmasını temine hizmet ederler.

Fabrika içinde, tamirhane bloklarından ve kimyasal yağlar deposu ile yağ deposu açık sahasından gelen yağlı suları atmayı gerçekleştiren iki adet şebekeden ibarettir. Şebeke üstündeki menholler yağmur şebekesinde olduğu gibidir.

c 3) Asitli Su şebekesi :

Bu şebeke 019 numara ile adlandırılmıştır. Cazibe ile çalışan 100 mm, çapında aside dayanıklı P. V. C. borudan teşkil edilmiştir.

Tamir atelyesi galvanaplâsti kısmı ile merkez lâboratuarından deşarj olan asitli Suları toplayarak yağmur hattına (015) boşaltır. Ancak yağmur hattına girişten evvel Nötralizör'den geçerek Suyun zararlı tesirleri yok edilir.

Bu şebeke üzerindeki menhollerde cazibeli çalışan diğer kanalizasyon şebekelerindeki prensiplere göre inşa edilmiştir.

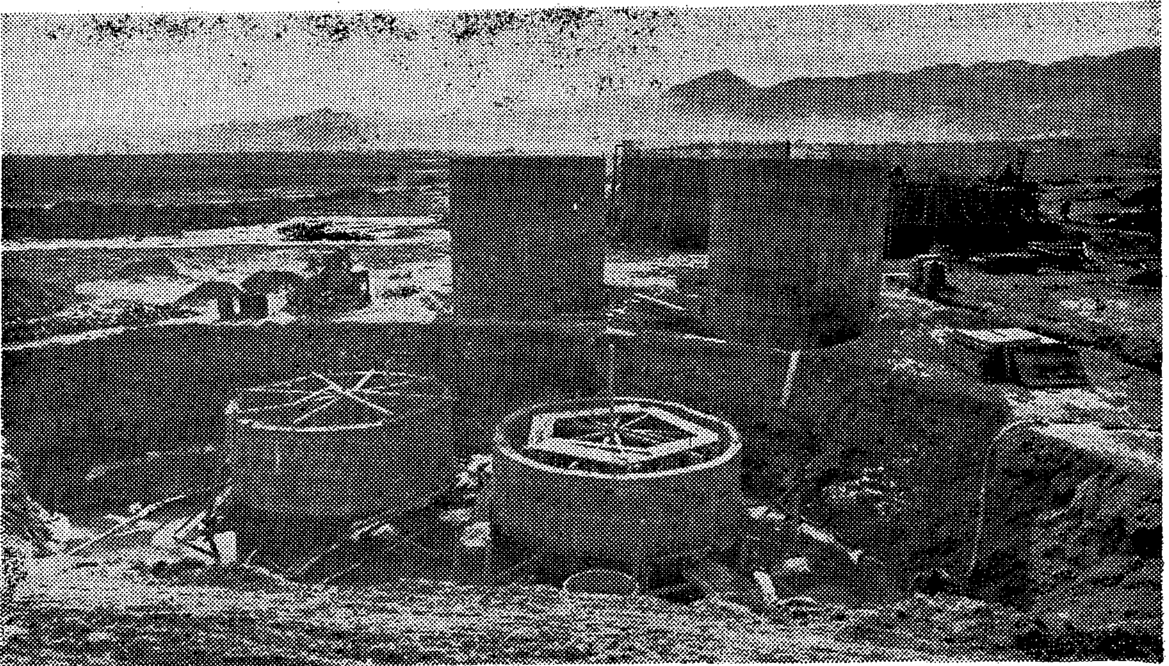
BÜTÜN ŞEBEKE İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Yazımızın başlangıçta Alüminyum Fabrika sahası içinde toplam 76.258 metre yer altı boru hattı şebekesinin bulunduğunu söylemiştik. Bu miktarın 39.215 metresi font veya çelik borudan teşkil edilmiş olup basınçlı, diğer 37.043 metresi beton, eternit ve P. V. C. borudan teşkil edilmiş olup gravite ile çalışır.

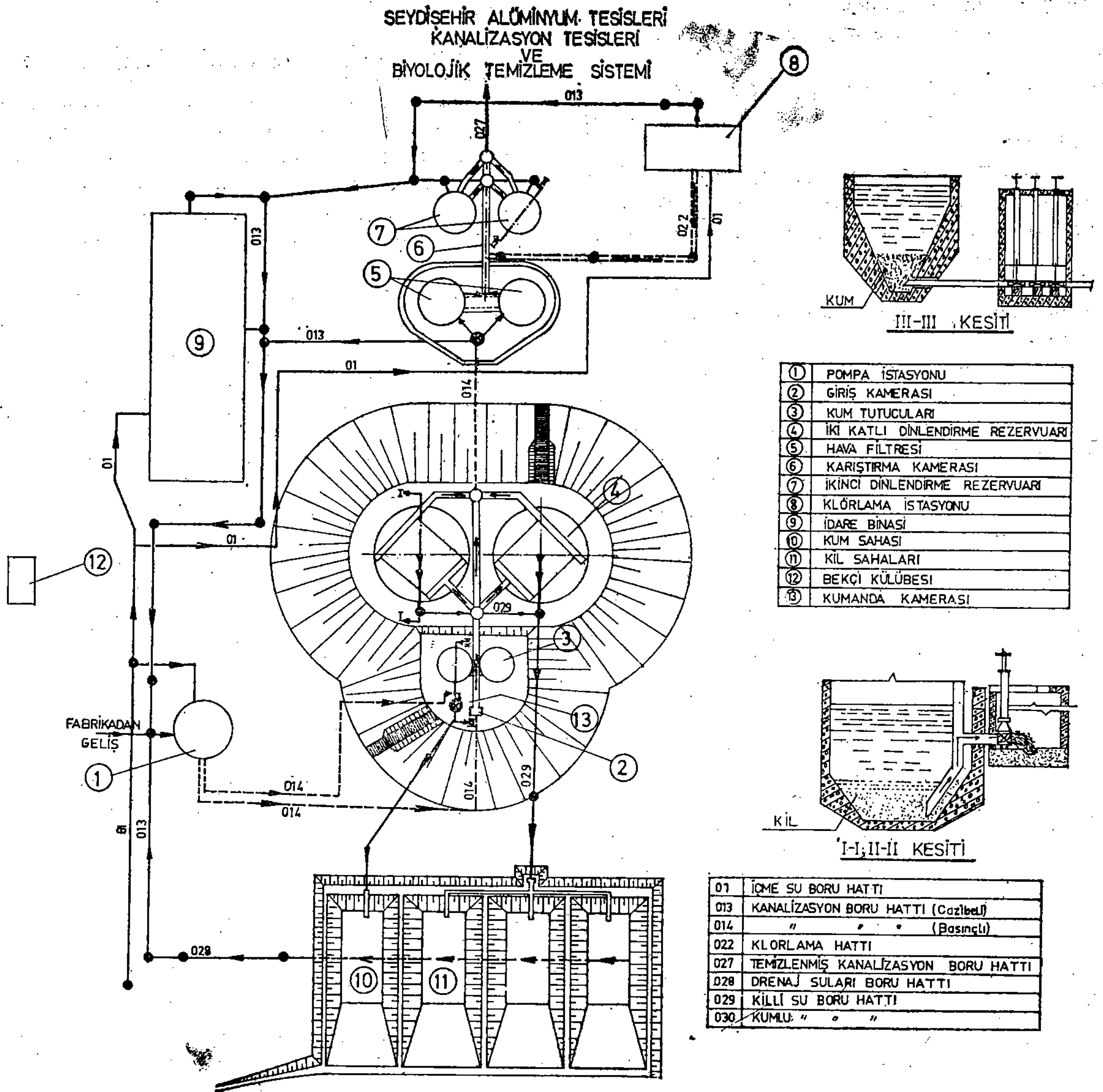
Ancak, kanalizasyon şebekelerinin, ana hattan binalara kadar olan kısımları pis su şebekesinde Pik, yağmur Suyu şebekesinde eternit veya P.V. C den teşkil edilmiştir. Beton boruların zemine yakın geçtiği ve yollar altına rastladığı kısımlarda beton yerine keza Font boru kullanılmıştır. Kritik yerlerde veya temellere çok yakın geçmekte olan kısımlarda basınçlı borular Çelik zarflar içine alınmışlardır.

Basınçlı borulara şebekelerde vanalarla kumanda edilmektedir. Fabrika sahası içinde değişik çapta olmak üzere 283 adet vana 234 adet menhol içine alınmıştır. Cazibe ile çalışan şebekeler üzerinde ise 1193 adet menhol bulunmakta ve toplam muayene bacası (Menhol) sayısı 1427 adede baliğ olmaktadır.

Menhollerin taban kısımları çoğunlukla monolitik olarak inşa edilmiş baca kısımları ise prefabrik betonarme olarak hazırlanıp yerine monte edilmiştir. Menhol kapakları Pik veya Çelikten imâl edilmiştir. Azınlıkta olan bazı menhollerin taban kısımları da prefabrik betonarmedir.



Kanalizasyon tasfiye tesisleri segönder tanklar aero filtreler - çökeltme tankları.



Fabrika içinde yer altı boru şebekesinin yerleştirme kotları — 1,20 ile — 5,00 metre arasında değişmektedir.

KANALİZASYON TASFİYE VE BİYOLOJİK TEMİZLEME TESİSLERİ

Kanalizasyon sularının tasfiye edilmesi, halen memleketimizde yeni yeni tatbik edilmekte olan bir sistem olduğunu itiraf edelim. Maalesef bugün mevcut bir çok büyük Fabrikamızda gerek asit ve baz ihtiva eden sular ve gerekse mikrobik kanalizasyon suları direkt veya endirekt metodlarla akarsulara, denizlere veya göllere verilmektedir. Bu ise ya sulardan doğrudan faydalanma durumunda olan halkımızın ve evcil hayvanlarının sağlığını önemli şekilde tehdit etmekte veya hiç değilse sularda yaşıyan canlıları kısmen veya tamamen imhaya sebebiyet vermektedir. Büyüklü küçüklü çoğunluk İlimizde de durum bundan farklı değildir.

Tabii deşarj imkânları pek fazla olmayan 3 tarafı çevrili bir plâto üzerine kurulmuş Seydişehir Alüminyum Entegre Tesislerinin mevcut ve gelecekteki durumu düşünülerek pis Suların mutlak surette tasfiye edilmesi gereği sonucuna varılmıştır.

Burada kanalizasyon tasfiye tesislerinin izahı iki bölüm halinde yapılacaktır.

A) Tasfiye tesisleri ünitelerinin inşaat sistemi.

B) Tasfiye tesislerinin çalışma şekli.

A) Tasfiye tesisleri ünitelerinin inşaat sistemi :

Kanalizasyon tasfiye tesisleri aşağıdaki ünitelerden meydana gelmiştir.

(Bak: Şekil: Kanalizasyon tasfiye ve biyolojig temizleme tesisleri.)

1 — Pompa istasyonu,
2 — Kum tutucular,
3 — İki katlı çökeltme tankları,
4 — Aerofiltreler,
5 — Dişli karışım kanalı,
6 — Segonder çökeltme tankları,
7 — Klorlama bölümü,
8 — İdari kısımlar.

Bu ünitelerin inşaat sistemlerini sırasiyle açıklarken okuyucuyu gereksiz detaylardan uzak tutmak amacı güdülmüştür.

1 — Pompa istasyonu (Şekilde No. 1)

Çapı 8,00 metre olan silindirik bir yapıdır. — 9,90 kotundan — 0,30 kotuna kadar betonarme olarak ve — 0,30 kotundan + 4,70 kotuna kadar yığma tuğla olarak inşa edilmiştir. Betonarme kısmın inşaat dilâtasyonlarına Çelik sarılarak ankre edilmiş, üstüne 5 kat rüberoit kaplanıp dışı biriket korunma duvarı çevrilerek tecrit edilmiş ve tecrit fevkalâde başarılı olmuştur. Tabanda aynı sistemde bohcalama tecrit yapılmıştır. Yapı silindiri ortadan ayıran iki bölme halindedir. Bir bölmede pis Suyu alma kanal ve sistemleri diğer bölmede 2 si çalışan ve biri yedek olan 3 adet elektromotopomp ile çekiçli kırıcılar bulunmaktadır. Elektromotopompların karekteristikleri $Q = 93\ M^3/saat,\ H = 10{,}2\ M.\ W = 7{,}5\ KW.$ dir.

2 — Kum tutucular (Şekilde No. 3)

— 3,45 kotuna kadar çapı 2,00 metre olan iki adet silindirik temel üstüne oturmuş, 3,45 metre yüksekliğinde ve $\mp$ 0,00 kotundaki çapı 4,00 metre olan konik bir yapıdır. Silindirik temeller prekast ve konik üst yapı betonarme monolitik olarak inşa edilmişlerdir.

3 — İki katlı çökeltme tankları (Şekilde No. 4)

Tepe noktası — 9,70 ve tabanı 12,00 metre çapında olup $\mp$ 0,00 kotunda biten 2 adet kesik konidir. Betonarme olarak inşa edilmiştir.

Tankların üzerinde gene betonarme olarak inşa edilen kanalizasyon Suyu alma kanalları mevcuttur.

4 — Aeorofiltreler (Şekilde No. 5)

6 metre çapında iki adet silindirdir. Betonarme olarak inşa edilmiş olup temel kotu — 1,25 ve üst kotu + 5,20 dir. Silindir içlerinde — 1,10 kotundaki ayaklar üzerine prefabrik betonarme ızgaralar oturtulmuştur. Bu ızgaralar üzerine yükleme malzemesi olarak granit Çakıl veya keramzit konulacaktır.

5 — Dişli karışım kanalı (Şekilde No. 6)

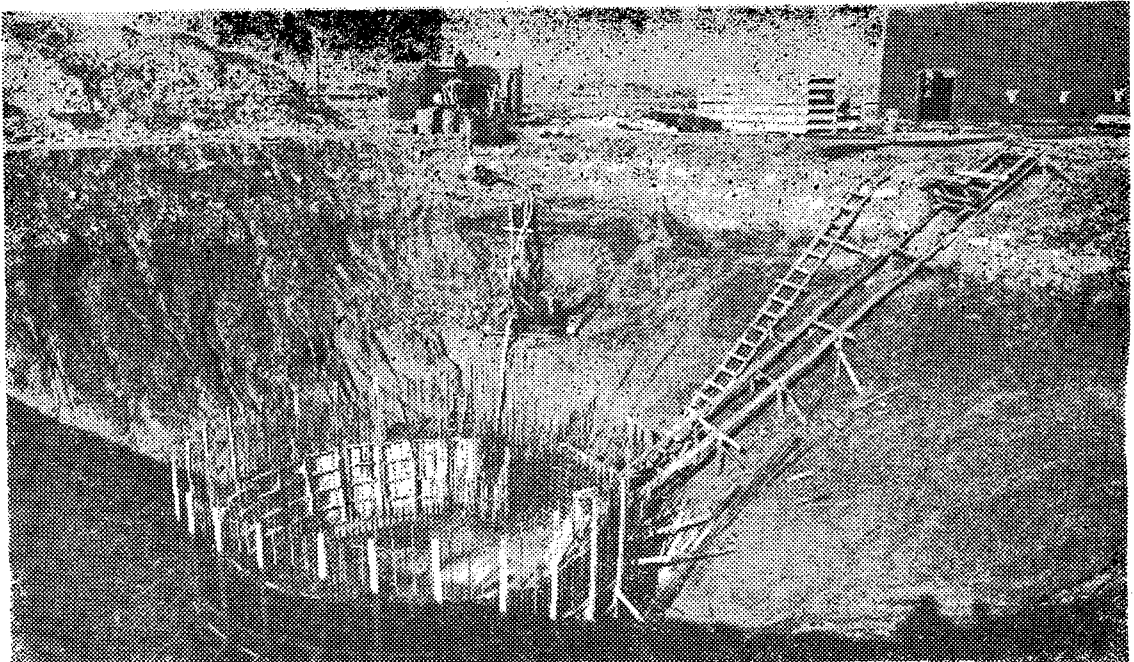
$\mp$ 0,00 kotunda ve 30 x 70 cm. kesitinde betonarme bir kanaldır. Kanal içinde karşılıklı ve şaşırtmalı olan demirsiz betondan dişler yapılmıştır.

6 — Segonder çökeltme tankları (Şekilde No. 7)

Tepe noktası — 5,80 ve tabanı 6,— metre çapında olup $\mp$ 0,00 kotunda biten 2 adet kesik konidir. Betonarme olarak inşa edilmiş ve dıştan 5 kat ruberoit ile tecrit edilmiştir.

7 — Klorlama bölümü (Şekilde No. 8)

6 x 12 metre ebadında yığma bir binadır. Çatı prefabrik elemanlarla örtülmüştür.



Kanalizasyon tasfiye tesisleri segönder çökeltme tankları inşaatı

8 — Kum ve kil sahaları (Şekilde No. 10-11)

Taban kotu — 0,75 ve üst kotu + 0,75 olan her birisi 12 x 15 metre ebadında dik dörtgen tabanlı ve yanları şevli 3 adet açık Kil sahası ile 6 x 15 ebadında 1 adet açık Kum sahasıdır. 10 cm. kalınlığında betonla kaplanmıştır.

9 — İdari kısım (Şekilde No. 9)

12 x 36 metre ebadında yığma bir binadır. Çatı prefabrik elemanlarla kaplanmıştır. İçi tesisleri sevk ve idare edecek elemanların çalışma ve temizliğine ait bölmelere ayrılmıştır. Elektrik odası, havalandırma bölümü ile Lâboratuar bu bina içinde bulunmaktadır.

B) Tasfiye Tesislerinin çalışma şekli :

Burada yapılan açıklamalarda da inşaat sisteminde olduğu gibi kabil olduğu kadar gereksiz detaydan kaçınılmıştır.

Alüminyum Tesisleri'ndeki tasfiye tesislerinin bugünkü temizleme kapasitesi 830 M^3/gündür.

Kanalizasyon sularını fabrika ve Sosyal Sit'den tasfiye tesislerine 013 numarası verilen hat taşımaktadır. Bu hat fabrika'dan tasfiye tesislerindeki pompa girişine kadar 1,00 x 0,70 metre ebadında betonarme box olarak inşa edilmiş olup ortalama — 7,00 kotundadır. Sosyal Site'den tasfiye tesislerine pis suları taşıyan hat ise Ø 400 mm. lik beton borudur. Ortalama — 2,00 kotunda inşa edilmiş bu hat pompa yakınlarında fabrika'dan gelen ana hatta bir menholde ve şut ile girmektedir.

Fabrika ve Sosyal Site'den gelen ve pompa yakınında kollekte olan bu iki kanalizasyon hattı pompa istasyonu girişine gelir. (Şekilde No. 1) Giriş noktasında bulunan bir ızgara büyük parçaları tutmakta ve bu parçalar çekiçli bir kırıcı yardımiyle kırılıp ufalanmaktadır. Pompalar kanalizasyon Suyunu, alma odasına basarlar. (Şekilde No. 2) Alma odasından Kum tutucularına (Şekilde No. 3) geçen pis Suların içindeki Kum ve kolloidal malzeme dibe çökeltilir. Çökelen bu malzeme hidroelevatörler yardımıyla ve kumanda odasındaki (Şekilde No. 13) vanaların manevralarıyla Kum sahasına (Şekilde No. 10) atılır. Hidroelevatörlere Su pompa istasyonundan ayrı bir hat ile verilmektedir. Kumlu Suların tutuculardan geçişi 36 saniyede olmakta ve Kum tutucularda günde 0,006 M^3 Kum tutulabilmektedir.

Kum tutuculardan çıkan ve Kumu çöktürülmüş olan Sular iki katlı primer çökeltme tanklarına gelir. (Şekilde No. 4) Bu tanklarda, Suda kolloidal halde bulunan Çamur ve pislik dibe çökeltilir. Primer çökeltme tanklarında bekleme süresi, bir buçuk saattir. Bu süre ,şahıs başına 65 Lt. hesabıyla ve Aerobik mikropların imha süresi dikkate alınarak tesbit edilmiştir. Dibe çöken Çamur ve Kil bir boru hattı ile ve bu hat üzerindeki iki vananın çalışması ile Kil sahasına gönderilir. (Şekilde No. 11) Bütün sistemden kil sahasına gelen çökelti günde 3 M^3 dür. Böylece yılda 1100 M^3 çökeltinin toplanarak temizleneceği hesaplanmıştır.

Kil sahalarına Çamur ve Kil ile gelen Sular tekrar pompa istasyonuna gönderilir ve yeniden devreye girer.

Kum ve Kil sahasında toplanarak kuruyan çökelti malzemesi zaman zaman tarayıcı ve yükleyici makinalarla alınarak temizlenir.

İki katlı çökeltme tanklarına alınan Suyun içindeki Aerobik bakteriler ve mikroplar Suyun dinlendirilmesi sırasında hava ile temastan dolayı imha edilmiş olmaktadır.

Aerobik bakteri ve mikroplardan arınmış kanalizasyon Suları iki katlı çökeltme tanklarından sonra Aerofiltrelere gönderilir. Bu suların içinde gene bir miktar kolloidal madde ile anaerobik bakteri ve mikrop mevcuttur. Anaerobik mikrop ve bakterilerin biyolojik temizliği bu filtrelerden yapılmaktadır. Pis Sular hava filtrelerine üstten dökülmek ve filtre yüzeyini sulama şeklinde olmak suretiyle verilir. Aeorofiltrelerde gerekli tasfiye işlemlerinin yapılabilmesi ve anaerobik mikropların imhası için gerekli alan 52 M^2 dir.

Aerofiltrelerden çıkan Sular mikser (Şekilde No. 6) adı verilen ve içinde karşılıklı dişler bulunan betonarme bir kanaldan geçer. Bu geçiş sırasında klorlama istasyonundan (Şekilde No. 8) gelen klor ile karışır. Boru içindeki dişler Su ile klorun iyice karışmasını temin etmektedir. Verilen klor dozajı 10 gr/M^3 dür. Böylece günde 9 Kg. Klor sarfedilmektedir. Klorlama sistemlerinin kapasitesi saat'te 0,4 Kg. dır.

Klor ile muamele görmüş olan kanalizasyon Suları Segonder çökeltme tanklarına gelir. (Şekilde No. 7) Bu tanklarda kolloidal maddelerin nihai çökeltmesi yapılır. Aynı zamanda bu tanklar kontak rezervuarı olarak kullanılmaktadır. İkinci kademe çökeltme tanklarında çökelme hızı 0,5 mm./Séc dir. Bu hıza göre 1,5 saat'lik bekleme süresinde gerekli derinlik 2,7 m. olarak hesaplanmıştır.

Segonder çökeltme işleminden sonra elde edimaddeler, tankların iki tarafındaki menhollere alınarak tekrar pompaya döner ve yeniden devreye girer. Segonder çökeltme tanklarının tasfiye kapasitesi her biri için 13,8 Lt/Séc dir.

Segonder çökeltme tanklarında çökelen kolloidallen Suya pratikte (Temizlenmiş Su) denir. Bu Su, bir boru hattı ile tahliye kanalına ve bu vasıta ile Karakış deresine atılmaktadır.

proses'teki çamurun toplanması ve kırmızı çamur barajı

RIFKI ALTAN
İnş. Y. Müh.
Hidrojeolog

Seydişehir Alümina ve Alüminyum Fabrikaları İşletmesinde Proses gereği olarak muhtelif ünitelerden çıkan artık çamur, Kırmızı Çamur binası olarak isimlendirilen binanın bir ünitesinde toplanarak Kırmızı Çamur Barajına pompajla atılmaktadır.

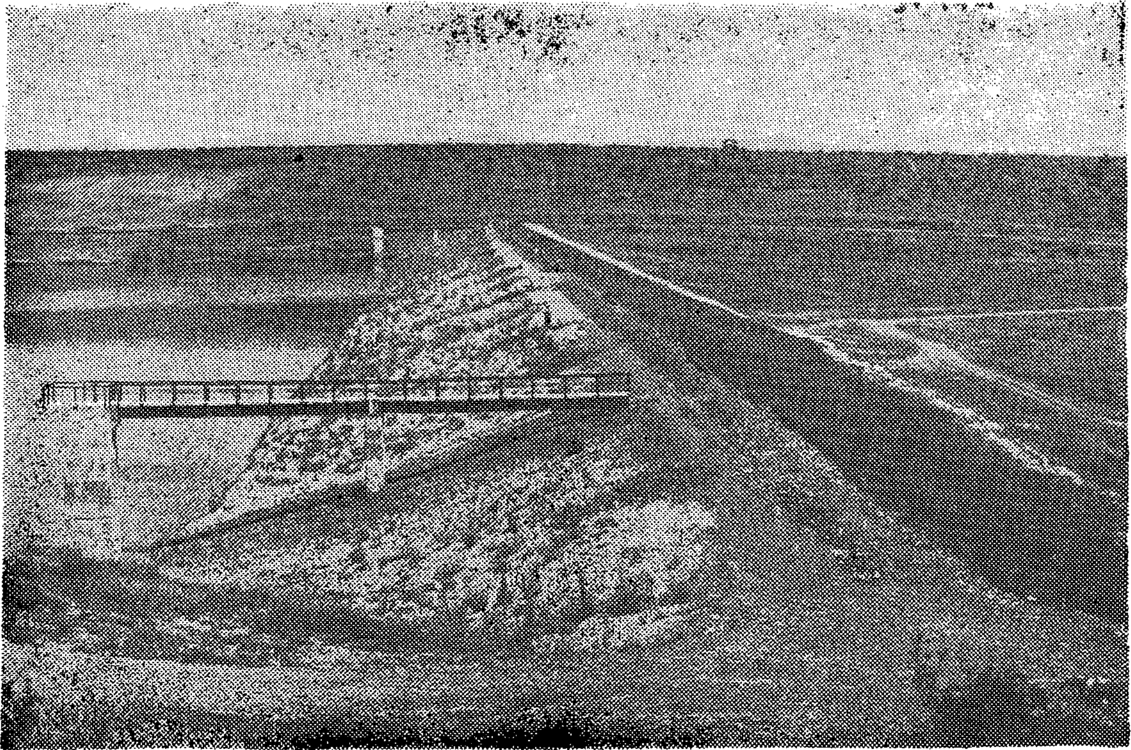
Kırmızı Çamur Barajı, Hidrolojik havzası 3 Km^2 kadar olan 1120 m. - 1150 m. kotları arasında değişen bir vadi üzerinde toprak dolgu barajı olarak inşa edilmiştir. Su toplama yerine çamur çökeltme için inşaa edilen bu barajın, yatırım masraflarının başlangıçta fazla olmaması için iki kademede tamamlanması öngörülmüştür. Birinci kademede 10 yıllık, ikinci kademede de 15 yıllık çamurun depolanabileceği hacim projelere esas alınmış olup, barajın ilk kademe inşaatı bitmiş ve 31.12.1971 tarihinden itibaren de çalışmaktadır.

Fabrikanın Kırmızı Çamur binasına bitişik her biri 50 m^3 açık 2 adet çelik tankı mevcuttur. Prosesten dönen sular, su devridaimi çökeltme havuzlarında bekletilmekte; burada çöken çamur ise pompa ile ($Q = 45$ m^3/Saat, $N = 13$ KW, $n = 1500$ d/d) Ø 150 mm. pik borulu terfi hattı vasıtasiyle sözü edilen tanka gelmekte ve ayrıca diğer ünitelerden cazibe ile gelen çamurlarla bu tankta karışarak kostikli su ile seyreltilmekte ve sonra baraja pompalanmaktadır.

Fabrika içerisinde bulunan Kırmızı Çamur koyulaştırma ve yıkama ünitesinden, Merkezi Isı Santralı Kimyasal Tasfiye bölümlerinden toplanarak açık çelik tanklara gelen çamur; 297 m^3/Saat'tır. Ayrıca bu tanklara, Kriyolit ve Dökümhane binaları ile su devridaimi dinlendirme havuzlarında toplanan çamur da gelir. Bunun miktarı da 20m^3/Saat'tır. Böylece baraja atılacak olan çamurlu suyun toplam miktarı 317 m^3/Saat olmaktadır. Bu miktar çamur Kırmızı Çamur binasına bitişik olan iki adet 50 m^3 lük çelik tankta toplanmakta ve seyreltildikten sonra buradan baraja pompalanmaktadır.

KIRMIZI ÇAMURUN BARAJA İLETİMİ

Prosesten gelen artık çamur, birbirinden farklı iki sistemde Kırmızı Çamur binasına bitişik açık tanklarda toplanmaktadır. Bunlardan birincisi: Kırmızı Çamur Koyulaştırma ve Yıkama binasından, Boksit kırıcı, Yaş öğütme ve Su Tasfiye bölümü binalarından cazibeli akımla gelerek toplanır. İkincisi ise: Kriyolit rejenerasyon ve dökümhane bölümlerinden boru ile gelerek su sirkülâsyonu sıcak su alma odasını müteakip su dolaşımına katılır ve bu kısımda açık su dinlendirme tanklarında çamurları çöktürülür, bunlar bir çamur pompası ile sözü edilen tanklara terfi edilir.



Kırmızı çamur barajı genel görünüşü

Çamur ihtiva eden kostikli sıcak su, halihazır çalışmaktaki 1. kademede inşaa edilmiş olan baraja Kırmızı Çamur binası yanındaki çelik tanklardan terfi edilir. Bu açık çelik tanklara muhtelif ünitelerden gelen sıcak çamur, barajdan dönen durulmuş su ile veya dahili su sirkülasyonundan gelen su ile karıştırılarak azami 50°C da 1.07 Ton m³ özgül ağırlığında çamurlu su haline dönüştürülür. Bu işleme seyreltme denilmektedir. Bu çamurlu su, Fabrika sahasından takriben 3 Km. uzakta bulunan Kırmızı Çamur Barajına, Ø 300 mm. pik borudan çamur pompası ile terfi ettirilmektedir.

İleride 2. kademede inşa edilecek olan Baraj'a çamur, iki kademede basılacaktır.

Baraj'da çökelen çamur üzerinde kalan su, cazibe ile Fabrika'ya tekrar gelmektedir. Bu dönen su, çamur terfi borularını yıkamakta ve baraja terfi edilecek olan çamuru seyreltmekte, kullanılmakta ve prosese de sokulabilmektedir.

Yukarıda gösterilen ve 1. kademede inşa edilmiş olan baraja, 1. kademe karakteristiklerine uygun olarak 2 çift çamur pompası Kırmızı Çamur binası içinde montajı yapılmıştır. Bunlardan 1 çifti enerji devresine ve çamur kollektörüne bağlanmamıştır.

Elektro Motopompların montaj ve demontajı için, bina içine 3 Ton kapasiteli bir elektrikli kreyn konulmuştur.

İkinci kademede inşa edilecek olan baraja tanklardan sulu çamuru basan 2. kademe karakteristiğine uygun çamur pompaları kullanılacaktır. Mevcut

Pompa Seçimine Esas Verilen Tarifler :	Yapım Sırası 1. Kademe	2. Kademe
Verim m³/Saat	317	317
Terfi kot farkı (Çamurlu sıvının özgül ağırlığı 1,07 Ton/m³)	30	24
Hidrolik yük kaybı m.	43	32
Pompa istasyonunda hidrolik yük kaybı m.	6	6
Çamur çıkış ağzında istenen basınç m.	1	1
Pompanın toplam yükü m.	80	63

iki çift çamur pompasından bir çifti bu maksatla montaj edilmiştir.

Bu pompalar baraj yakınında kurulacak olan yeni bir terfi binasına çamurlu suyu basacak ve buradan da aşağıda karakteristikleri belirtilen ikinci bir terfi yapılacaktır.

Bu Pompanın Seçimine Esas Karakteristikler :

Verim m³/Saat	327
Kot farkı m. (Çamur özgül ağırlığı 1,07 Ton/m³)	15
Çamur terfi borusundaki hidrolik yük kaybı m.	25
Çamur pompa istasyonunda hidrolik yük kaybı m.	3
Çamur terfi konusu çıkışında istenen basınç m.	1
Toplam pompa yükü m.	44

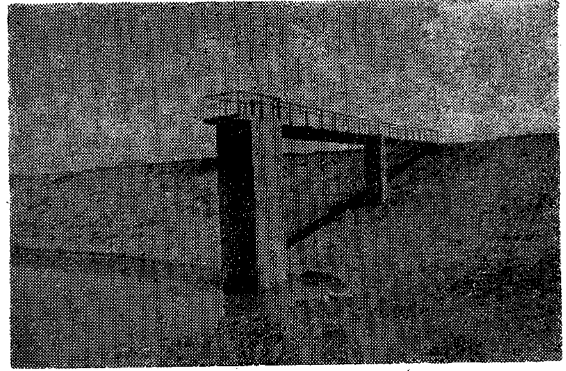
Bu pompaj merkezi yanında; elektrik kesilmeleri vesair sebeplerle olabilecek bir inkıtayı karşılamak maksadı ile 2500 m³, 8 saatlik debiye tekabül eden hacimde açık bir havuzlama yapılacaktır.

Kırmızı Çamur Barajına Kırmızı Çamur binasından pompalanan çamurlu su, birisi yedek olmak üzere 2 adet Ø 300 mm. L Sağ = 3161 m. L Sol = 3048 m. uzunluğunda pik boru ile boşaltılmaktadır. Bu terfi borusu yeryüzüne çıktığı kısımdan itibaren aynı çapta L Sağ = 619 m. L Sol = 876 m. uzunluğunda çelik boru olarak devam eder ve göl sahasında iki yamaçtan 7 şer boşaltma ağzından çamurlu su baraja dökülür.

Çamur çökeldikten sonra üst kısımda bulunan sudkostikli su olarak Ø 300 mm. lik pik boru ile (020) Fabrika Kırmızı Çamur binasına bitişik açık çelik tanklara döner. Burada prosesten gelen çok sıcak çamuru seyreltmede ve ısısının düşürülmesinde kullanılır.

KIRMIZI ÇAMUR BARAJI

Fabrika sahasına Kuzey - Batı istikametinde 3 Km. uzaklıkta bulunan çamur barajı, iki sırt arasında uzanan ve su toplama sahası 3 Km² olan küçük bir vadinin toprak dolgu ile kapatılması ile teşkil edilmiştir.



Barajdan 2 adet su alma yapısından birinin görünüşü

Baraj, 1120 m. - 1150 m. kotları arasında değişen sahada yer alır. Yüzeyi bitkisel toprak ile 0,30 - 0,20 m. kalınlığında değişen kumlu, çakıllı üst kısımlarının altında 2,6 ile 10,0 m. kalınlığına kadar değişen kumlu, çakıllı, kil tabakası ve killi şist veya şistin altere olmuş zonları yer alır. Bunun altında ise şistin sert olduğu veya içindeki silis ve mika gibi yüksek rezistiviteli elemanların bulunduğu bölge mevcuttur.

Göl sahasında ve Baraj dolgu ekseninde ölçü derinliği 50 m. olarak elektrikli sondajlar Wenner elektrot tertibi ile birbirine dik ve paralel olan 100 er metre mesafeli olarak zemin kesitleri çıkarılmış; 80 adet noktada rezistivite ölçüleri alınarak konu detaylı olarak etüd edilmiştir. (Seydişehir Etibank Alüminyum Fabrikası Şlam Sahası Jeofizik Rezistivite Etüd Raporu DSİ 1969).

Talvekte yeraltı suyu 1 - 2,5 m. derinlikler arasında bulunmaktadır. Bu seviyenin altında bulunan killi formasyonun permeabilitesi çok düşüktür. 22 mm. den sonra yağış akışa geçmekte ve hesaplarda ise akış modülü 0,7 Lt/Sn/Km² alınmıştır. Yıllık ortalama akış 0,200 m³/Sn. yıllık akış faktörü değişimi 0,76; Assimetri faktörü de 1,52 dir.

Göl sahasına yağıştan toplanan akımın Lt/Sn. değerleri dağılımının tahmini ise aşağıda gösterilmiştir. (Seydişehir Aluminum Plânt Projeck Volume 5)

Garanti %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıl
1	16	16	7	5	4	3	2	0	2	4	6	19	7
50	3	3	3	2	1	0	0	0	0	1	2	4	1,6
96	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,3

Maksimum akış, soğuk yıl peryodunun yağmurları sonucu yahut soğuk geçen kış sonundaki yağışlarla birlikte kar erimesi ile hasıl olmaktadır.

Garanti %	Yağmur Akışı En Çok Akım m³/Sn.	Yağmur Akışı Su Hacmi m³	İlkbahar Akışı En Çok Akış m³/Sn.	İlkbahar Akışı Su Hacmi m³
1	14,4	31.000	5	138.000
5	5,5	12.000	3,3	90.000
10	3,6	8.000	2,5	70.000

Çamur toplama kapasitesi olarak bu saha 25 yıl ihtiyaca yeteceği tahmin edilmiştir.

Baraj, yılda 237.900 ton kuru çökeltiyi toplıyacaktır. Rutubet muhtevası % 50 dir. İlk etapta inşa edilmiş bulunan barajın üst kotu 1142,2 m. olup, yağıştan gelen 140.000 m³ su da Barajda tutulmakta ve prosese sokulmaktadır. İkinci etapta inşa edilecek baraj üst kotu ise 1150,0 m. olacaktır. Baraj göl hacmi 3.900.000 m³ tür.

Baraj dolgusunda, dolgu malzemesi olarak kumlu, çakıllı, killi malzeme kullanılmıştır. Gövdenin isabet ettiği kısımda nebati toprak ve gevşek zemin sıyrılmış 0,20 - 1 m. eksende ise temel kazısı (Katof hendeği) 6 m. derinliğe kadar yapılmış ve bu kısım daha geçirimsiz killi malzeme ile doldurulmuştur.

Barajın maksimum bütün kesitte yüksekliği birinci etapta 18 m. ikinci etapta ise 26 m. dir. Şevler menbaa tarafında 1/3, mansap tarafında ise 1/2,5 tur. Baraj gövdesinin dolgusu, sıkıştırıldıktan sonra kuru birim ağırlığı, 1,65 Ton/m³ olan ve önceden karakteristikleri tesbit edilmiş bulunan killi çakıllı malzeme ile yapılmıştır. Dolgu hacmi 314.000 m³ tür.

Suyun Fabrikaya Alınışı : Barajda iki adet su alma yapısı mevcuttur. 1,5 x 1,5 m. monolitik betonarme betonu olan su alma ağızları Ø 300 mm. borularla iki yakadan suyu toplar ve cazibe ile tek boru olarak Ø 300 mm. pik boru halinde Fabrikaya Kırmızı Çamur binasına bitişik açık çelik tanklara gelir.

Boru güzergâhları arasında; Bakım ve İşletme için ulaşımın temini maksadı ile bir servis yolu yapılmıştır. Ayrıca bir bekçi ve bakım binası inşaa edilmiştir.

Barajda kostikli su toplaması sebebi ile canlıların korunumunu temin maksadı ile göl sahası çepeçevre dikenli tel çitle korunmuştur. (Bak : Plân 1 Resim 1, 2, 3)

prekast ve prefabrik elemanlarla fabrika inşaatı

AHMET KARAMEHMETOĞLU
İnş. Yük. Müh.

Seydişehir Alüminyum Tesisleri 4.020.000 m² lik bir saha üzerine inşa edilmektedir. Fabrika ünitelerinin toplam 270.200 m² inşaat alanına, 399.900 m² faydalı alana, 4.136.800 m³ bina hacmine sahip olduğunu söylemiş olmakla tesisin cesameti hususunda kaba bir fikir vermiş oluruz. Üstü açık olan tesislerin inşaat alanı ise 150.000 m² mertebesindedir.

Bir mukayese yapmak gerekirse bahis konusu inşaat alanına 38, faydalı alana 56, üstü açık tesislere 21 adet futbol sahası sığmaktadır. Fabrika binalarının toplam hacmi, kat yüksekliği 3 m. ve alanı 125 m² olan apartman dairelerinden 11.000 adedini içine rahatlıkla alabilecek kapasitededir.

Bütün bu mukayeseler, böylesine büyük bir tesisin inşaat ve montaj işlerinin, azami mertebede prekast ve prefabrik eleman kullanmakla gerçekleştirilmekte olduğunu göstermek için yapılmıştır :

Halihazırda şantiye dahilindeki prefabrik atölyesinde 190.000 m² döşeme plağı imal edilmiş ve bunun % 60'ının montajı tamamlanmıştır. Prekast kolon, çatı kirişi, hatıl, lento, bağlantı kirişi, temel kirişi, kanal, kapak, merdiven basamağı gibi elemanlarla tesis yapımının büyük bir kısmı gerçekleşmiştir.

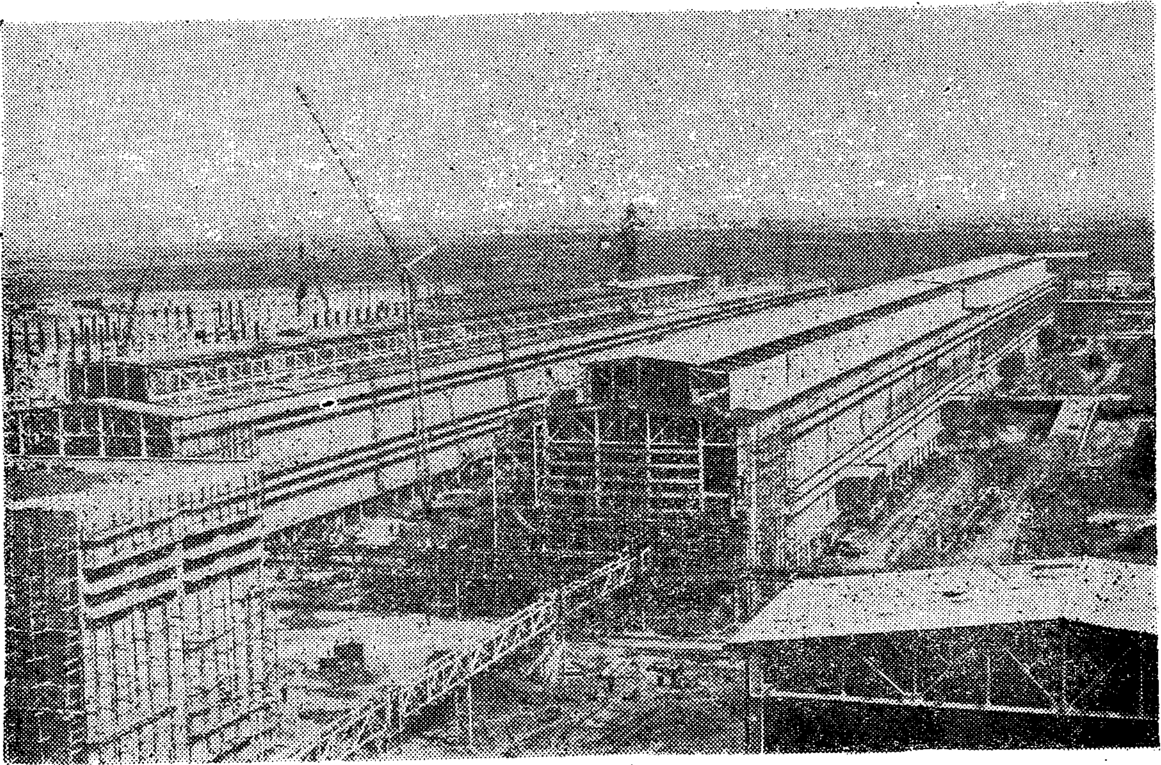
Alüminyum Tesislerindeki prekast ve prefabrik elemanlarla fabrika inşaatı, monolitik yapım tarzına kıyasen aşağıdaki avantajlara sahip olmuştur :

a) Yapım esnasında istenilen sür'atin ve koordinasyonun sağlanabilmesi,

b) Kalitede üstünlük ve mütecanisiyet,

c) Kalıp, agrega, çimento ve teçhizattan tasarrufun tabiî neticesi olarak iktisadî oluşu,

d) Tipleşmeye gidilmesinden dolayı işçilikte ve projelendirmede kolaylık ve basitlik,



Elektroliz No. 1 ve 2.
Prekast lento, hatıl ve bağıntı kirişlerinin montajı

e) Beton yüzlerinde sıvaya lüzum göstermemesi, gerektiği hallerde istenilen tip boya veya badana ile boyanabilmesi,

f) Merkezi kontrol ve kür imkânları nedeniyle yüksek mukavemette betonarme betonu imal edilebilmesi dolayısiyle, zatî ağırlığı minimum, narin tesis vücuda getirilebilmesi,

g) Gömülü parçalar yardımıyla kapı, pencere, sıhhi tesisat, elektrik tesisatı, kreyn vs. gibi imalât, tesisat ve ekipmanın kolaylıkla monte edilebilmesi,

h) Şantiyede, yapım için geniş ihzarat, inşaat ve imalât sahasına ihtiyaç duyulmaması gibi hususlardır.

Fabrika üst yapı inşaatı'na ait yapı cinslerini gösteren cetvelden prekast eleman tatbikatının ne derece yaygın olduğu görülmektedir. 380 Kv'luk Şalt Sahası (İnşaat alanı 75.000 m² dir. Ortadoğu ve Balkanların en büyük Şalt Sahasıdır) ve Ana Trafo İstasyonu (12.000 m²) gibi tesisler % 100 prekast elemanlarla 5 - 6 ay gibi çok kısa bir zaman içerisinde inşa edilmişlerdir. Açıklıkları 24.00 m. olan Tamirhane ve Ana Depo No. 1 - 2 (24.980 m²) ve Karbon Blokları Deposu (4620 m²), Parlayıcı Maddeler Deposu (2590 m²), Sirkülasyon Suyu Pompa İstasyonu (1785 m²), gibi binaların tamamına yakın kısmı prekast olarak yapılmıştır. Diğer üniteler genel olarak kompoze yapılardır. Bu cins yapılardaki prekast eleman nispeti fiziki olarak % 20 ilâ % 75 arasında değişmektedir.

Bu yazıda, Türk inşaat teknolojisi için henüz yeni olan bu konu ana hatları ile ele alınacak bir kısım teknik döküman ve bilgiler okuyucuların istifadelerine arz edilecektir.

ALÜMİNYUM TESİSLERİ
FABRİKA ÜSTYAPISI İNŞAAT NEVİLERİ

Ünitenin adı	İnşaat Alanı (m²)	Zeminden yüksekliği (m.)	Bina hacmi (m³)	Yapının cinsi
ALÜMİNA FABRİKASI :				
Boksit Girişi	420	16.30	9.300	P+Ç+M
Boksit Kırıcısı	569	18.00	11.500	P+Ç+Y
Boksit Deposu	3.890	21.80	47.000	P+Ç+M
Kostikleme Binası	1.240	39.15	22.100	P+Ç+M
Gaz Temizleme No. 1	190	100.00	5.200	P+Ç+M+Y
Yaş Öğütme Binası	9.980	33.60	223.500	P+Ç+M
Kırmızı Çamur - Koy. - Yıkama	10.990	16.35	40.500	P+Ç+M
Ayrıştırma - Buh. - Hidrat	13.615	39.90	343.500	P+Ç+M+Y
Alümina Kalsinasyon Bin.	3.520	36.50	22.950	P+Ç+M
Gaz Temizleme No. 2	1.160	100.00	37.400	P+Ç+M+Y
Ticari Alümina Deposu	360	36.60	5.450	P+M
Katı Kostik Deposu	590	10.85	5.700	P+M+Y
Konveyör Galerisi No. 1-4	2.570	16.40	—	P+Ç
Boru ve Kablo Taşıyıcıları	10.860	—	—	P+Ç
ELEKTROLİZ :				
Elektroliz No. 1-4	48.000	28.00	1.129.000	P+Ç+M
Bağlantı Koridorları	4.100	10.40	29.600	P+M
Karbon Blokları Deposu	4.620	14.25	64.950	P
Gaz Temizleme No. 3-6	800	80.00	5.000	P+Y+Ç
Elektrostatik Filitre İst. No. 1-4	1.400	7.00	5.300	P+Y
Kriyolit Binası	2.055	25.35	45.700	P+Ç+M
Alümina Deposu No. 1-2	720	36.60	10.900	P+M
Anot Pasta Fabrikası	4.010	46.00	99.350	P+M
DÖKÜMHANE VE HADDEHANE :				
Dökümhane ve Hazır İstihsal	24.000	45.00	423.300	P+Ç+Y
Haddehane	50.310	21.35	947.350	P+Ç+M
TAMİRHANE :				
Tamirhane ve Ana Depo No. 1	10.560	18.40	151.200	P+Ç+M
Tamirhane ve Ana Depo No. 2	14.420	18.40	191.800	P+Ç+M
ENERJİ TESİSLERİ				
380 Kv'luk Şalt Sahası	75.000	—	—	P
Ana Trafo İstasyonu	12.000	—	—	P
Silikon Redresör İstasyonu	3.250	21.50	43.050	P+M
Transformatör Tamirhanesi	810	26.50	13.800	P+Ç+Y
Kazan Dairesi - Su Tasfiye	3.915	32.20	83.000	P+Ç+Y
Akaryakıt Tesisleri	6.000	12.00	—	P+Ç+Y
Parlayıcı Maddeler Deposu	2.590	9.80	16.900	P+Y
SİRKÜLASYON SUYU TESİSLERİ :				
Dinlendirme Tankları	2.624	3.50	8.550	M
Soğutma Kuleleri	1.460	12.00	10.100	M
Sirkülasyon Suyu Pompa İst.	1.785	9.00	22.350	P+Y
Soğutulmuş Su Tasfiye Tes.	400	6.00	2.000	P+Y
Klorin deposu	155	5.80	850	P+Y
Yağlı Suları Pompa İst.	140	4.50	1.100	P+Y

Ünitenin adı	İnşaat Alanı (m²)	Zeminden yüksekliği (m.)	Bina hacmi (m³)	Yapının cinsi
DİĞER ÜNİTELER :				
Asetilen İstasyonu	700	8.40	4.500	P+Y
Karpit Deposu	295	7.10	1.250	P+Y
Nitrojen - Oksijen İstasyonu	675	9.10	5.750	P+Y
Kompresör İstasyonu	1.330	17.60	15.950	P+Ç+M

NOT :

P = Prekast M = Monolitik
Ç = Çelik Y = Yığma yapıları göstermektedir.

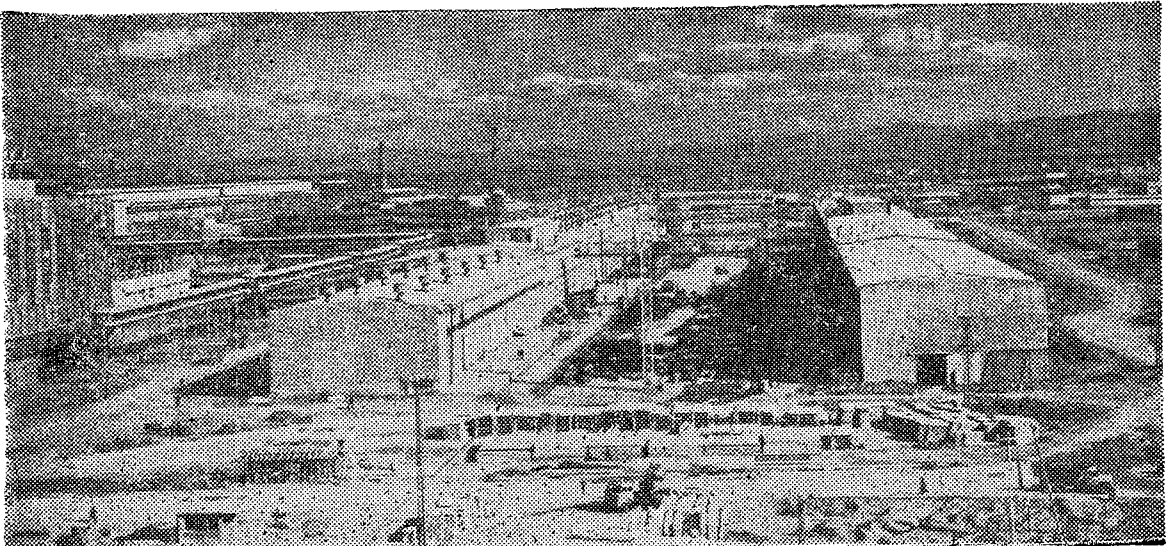
Yukarıdaki cetvele Su Getirme ve Kanalizasyon Tesisleri, Yardımcı Tesisler, İdari ve Sosyal Tesisler dahil edilmemiştir.

PREKAST KOLONLARA AİT TEKNİK BİLGİLER

Genel Notlar :

Betonarme prekast kolonlar, Alüminyum tesislerinin tek katlı endüstri yapılarının inşaasında kullanılmaktadır. Şekil 1 ve Şekil 2 de bu cins yapıların tertip şekillerini; muhtelif açıklık, yükseklik ve yüklere göre kullanılacak kolonların notasyonlarını ve tiplerini göstermektedir. Bina açıklıkları tip olarak 12.00 ve 24.00 m., kolon yükseklikleri ise 6.00, 7.20, 9.00, 10.50 ve 10.80 m. olarak seçilmiştir. Akslar arasındaki mesafe ise tip olarak 6.00 m. dir. Betonarme hesaplarına esas rüzgâr basıncı 80 Kg./m², kreyn kaldırma kapasiteleri 3, 5, 10, 20 ton olmak üzere değişkendir. Kreyn kirişlerinin oturduğu mesnetlerin döşeme seviyesinden yükseklikleri PC-3 kolonları için 6.20 m.; PC-1, PC-1-1, PC-2, PC-4 kolonları için 7.00 m. dir. PC-5-1, PC-5, PC-6, PC-7, PC-8, PC-9 PC-10 kolonlarıyla teşkil edilen binalarda kreyn kiriş ve rayları prekast kirişlere monte edilmektedir. PC-5-1, PC-6, PC-7, PC-9 kolonlarıyla teşkil edilen tesislerde kreyn yoktur.

Şekil 3'de PC-1 kolonunun geometrisi ve gömülü parçaların pozisyonu misal olarak verilmiştir. EM-1, EM-2 gibi işaretler gömülü parçaların (Embedded Members), poz numaralarını göstermektedir. Şekil 4'de mezkûr kolona ait bazı gömülü parçaların detayları görülmektedir. Ankraj çubukları AI veya AII yuvarlak betonarme demirlerinden imal edilmektedir. Bunlar plâkalara h=8 mm. lik el kaynağı ile kaynaklanır. Gömülü parçalardaki diğer bütün kaynak işleri ise h=6 mm. lik el kaynağı ile yapılır.



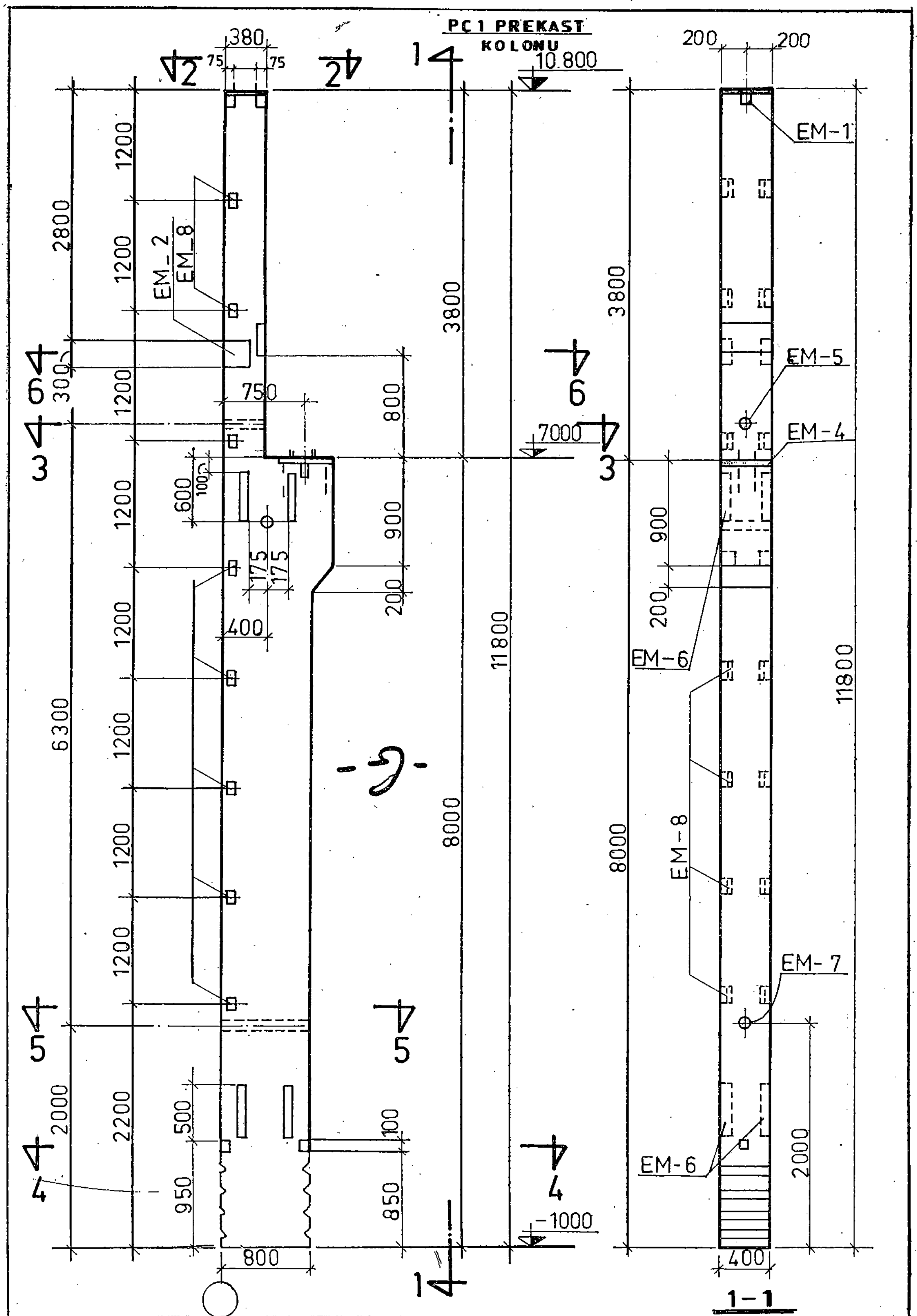
Tamirhane ve ana depo blok No. 1 - 2 (% 75' i prekast olarak inşa edilmiştir.)

NO.	YAPININ TERTİP ŞEKLİ	AÇIKLIK [m.]	KOLONUN NOTASYONU	KOLON BAŞLIK KOTU [m.]	KOLONUN ÜST KOTU [m.]	RÜZGAR BASINCI [Kg./m²]	KREYNİN KALDIRMA KAPASİTESİ [t.]
1	24000	24	PC-1	7.000	10.800	80	20/5
			PC-3	6.200	9.000	80	5
2	PC-4, PC-2, PC-1-1; 24000, 12000	24.12	PC-1-1	7.000	10.800	80	5
			PC-2	7.000	10.500	80	5
			PC-4	7.000	10.800		10
3	PC-1-1, PC-4, PC-9; 24000, 12000	12	PC-9	—	6.000	80	—
4	24000	24	PC-5	—	10.800	80	5

ŞEKİL : 1

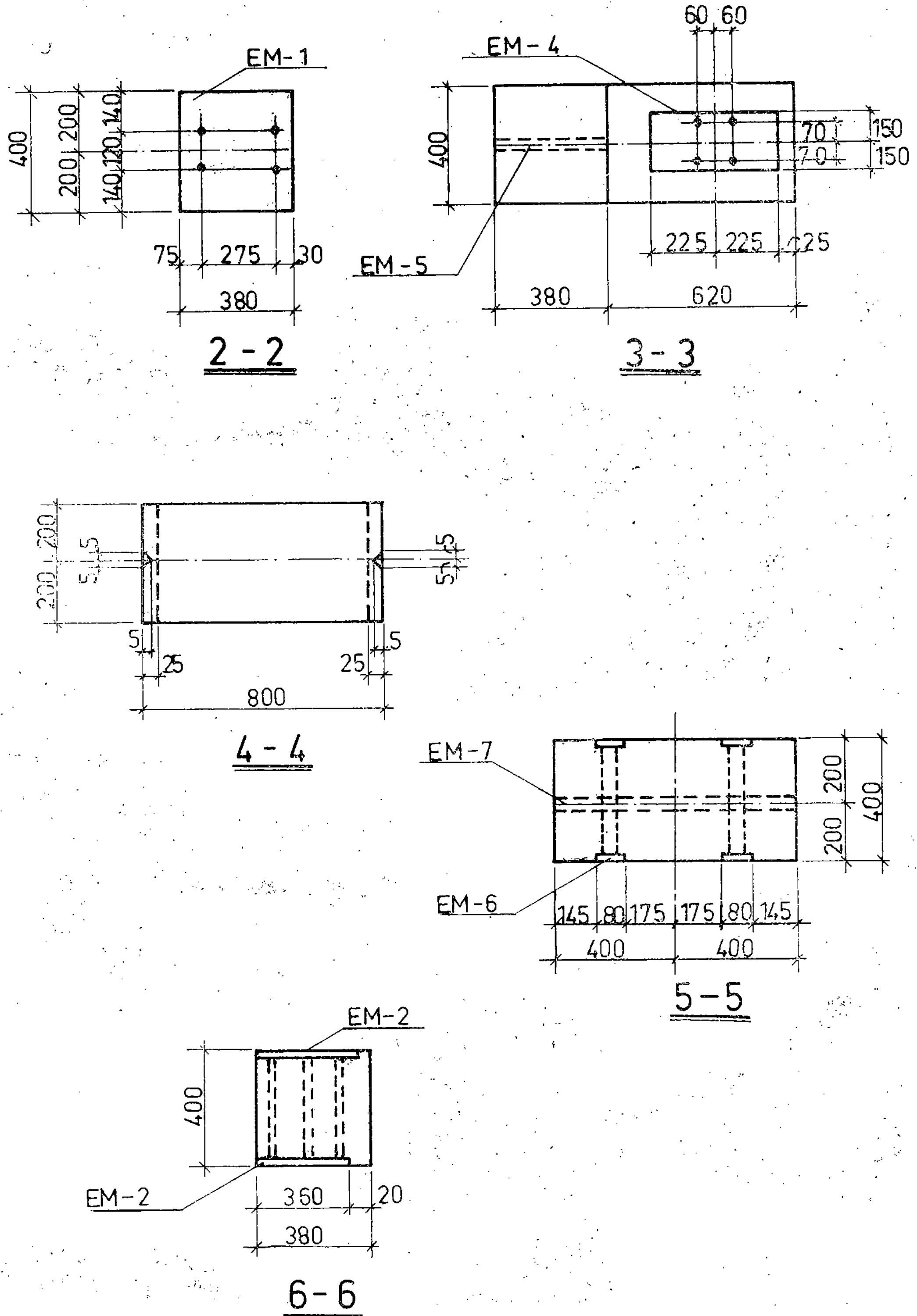
NO.	YAPININ TERTİP ŞEKLİ	AÇIKLIK [m.]	KOLONUN NOTASYONU	KOLON BAŞLIK KOTU [m.]	KOLONUN ÜST KOTU [m.]	RÜZGAR BASINCI (Kg./m²)	KREYNİN KALDIRMA KAPASİTESİ [t.]
5	12000	12	PC-7	—	7.200	80	—
6	PC-10, PC-9, PC-9; 12000, 12000	12	PC-10	—	6.000	80	3
7	24000	24	PC-8	—	8.400	80	3
8		—	PC-5-1	—	10.800	80	—
		—	PC-6	—	9.000	80	—

ŞEKİL : 2

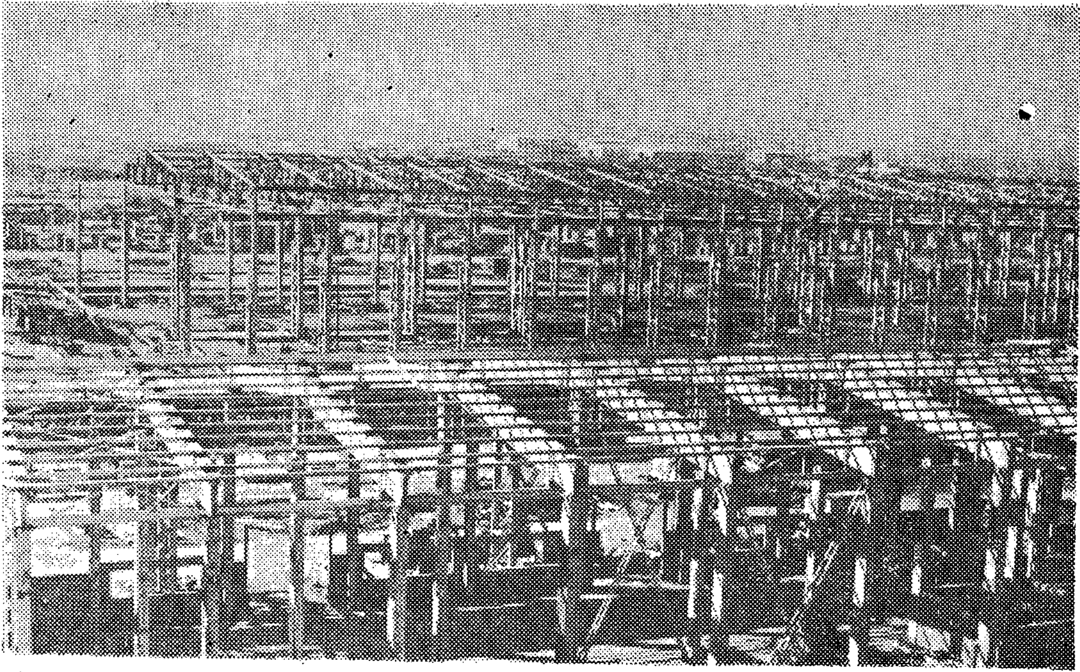


PC1 PREKAST
KOLONU
10.800
7000
-1000
EM-1
EM-2
EM-4
EM-5
EM-6
EM-7
EM-8
1-1

ŞEKİL : 3


EM-1
400
200
200
140
120
140
75
275
30
380
2 - 2
EM-4
60
60
400
70
70
150
150
EM-5
225
225
25
380
620
3 - 3
200
200
5
5
5
5
5
25
25
5
800
4 - 4
EM-7
200
200
400
EM-6
145
80
175
175
80
145
400
400
5 - 5
EM-2
400
EM-2
360
20
380
6 - 6

ŞEKİL: 4



Karbon blokları ve dökümhane

Kolonlar arasındaki dış duvarlar 20 cm. kalınlıklı içi boş beton blok veya 34 lük delikli tuğla ile teşkil edilmektedir. Mecbur kalınmadıkça iç sıva yapılmamakta, duvar dış yüzü 2,5 cm. kalınlıkta trikosalli çimento harçla sıvanmaktadır. Dış sıva üzerinde de renkli spritz tabaka vardır.

Teknik Şartlar :

Kolonlar projelerinde gösterilen şekil ve donatıda imal edilir. Gömülü parçalar, projelerinde gösterilen şekil ve pozisyonda beton dökümünden önce yerlerine konulur. İmalât için kullanılan betonun 28 günlük küp mukavemeti B. 300 betonu için 300 kg./cm² ve B - 400 betonu için 400 kg./cm² den düşük olamaz. Taşıma ve yükleme, yukarıda belirtilen mukavemet değerlerinin % 70'inde yapılabilir. Bu değerler genel olarak (7) günlük priz müddetinde elde edilebilmektedir. Buhar kürü tatbiki halinde bu müddet (1) günden daha kısa zamanda temin edilebilmektedir.

Prekast kolonların geometrik yönden imalât toleransları aşağıdadır :

a) 6.00 m. yüksekliğe kadar boyda $\mp$ 6 mm., derinlik ve ende $\mp$ 5 mm.

b) 6.00 - 9.00 m. yüksekliğe kadar boyda $\mp$ 7 mm., derinlik ve ende $\mp$ 5 mm.

c) 9.00 - 15.00 m. yüksekliğe kadar boyda $\mp$ 10 mm., derinlik ve ende $\mp$ 5 mm. dir.

d) Her 2.00 m. lik uzunluk için yapılacak mastar kontrolündeki maksimum kavislenme 3 mm. dir.

Mamul kolon yüzleri aşağıda belirtilen hususları haiz olmalıdır :

a) Kolon sathındaki mevzi girinti ve çıkıntıların çapı maksimum 10 mm. derinliği 5 mm. dir.

b) Kolon kesitindeki mevzi kesit daralması veya şişmesi maksimum 5 mm. dir.

c) Kenar ve köşelerde beher metretul için müsaade edilir bir adet kırığın derinliği 5 mm. ve uzunluğu 50 mm. dir.

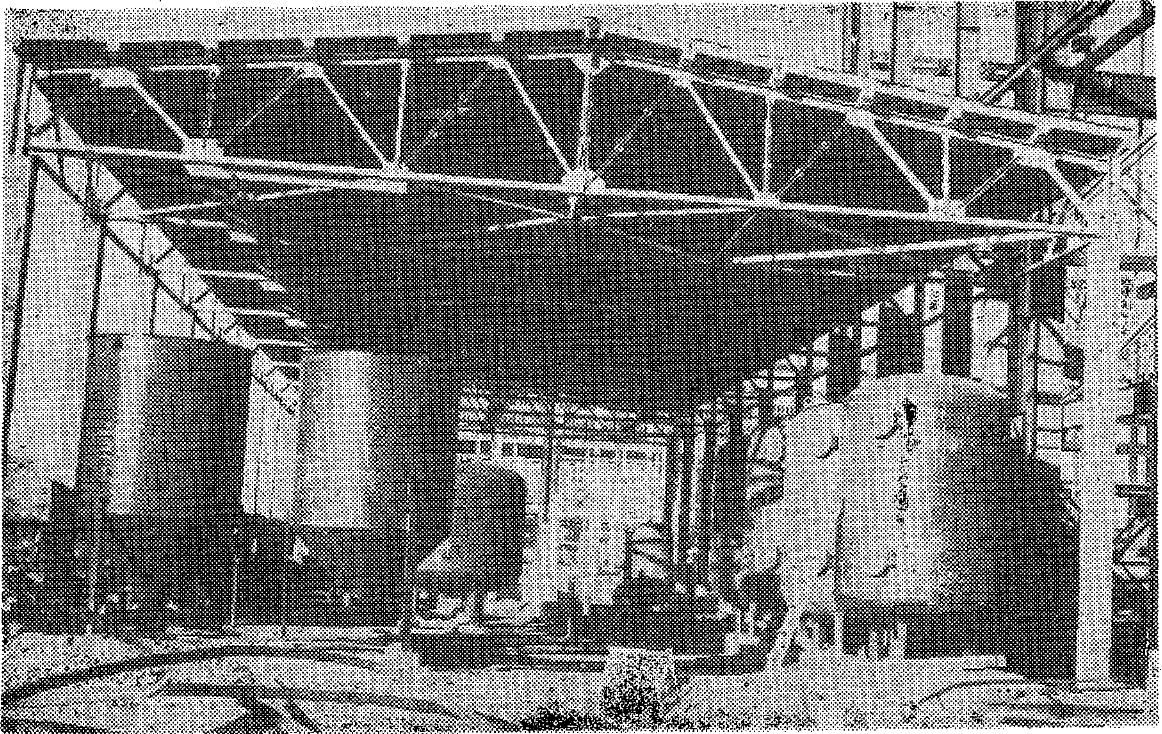
d) Kolon sathında derinliği 0,2 mm. den fazla olan mevzi çatlaklara müsaade edilmez.

Tecrübe Metodları :

Geometrik şartların kontrolü için adetleri 3'den az olmamak şartiyle beher parti kolonun % 3'ü ölçülür. Yukarıda belirtilen imalât toleranslarının temin edilip edilmediği anlaşılmış olur. Ölçü için 1 mm. hassasiyetle ölçü yapan enstrumanlar kullanılır.

Kolonların imalâtı esnasında betondan alınan temsili numuneler aynı kür ve priz şartlarına tabi tutularak 3, 7 ve 28 günlük basınç mukavemetleri bulunur. Bulunan mukavemet değerlerinin proje ve şartnamelerde belirtilen değerlerden aşağı olmaması lâzımdır. Ancak kontrol teşkilâtının tasvibi ile tasrih edilen mukavemet değerlerinden cüz'i bir düşüş gösteren kolonların kullanılmasına müsaade edilebilir.

Dökülen betonun su - çimento oranının 0.45 - 0.50, slampının 3 - 5 cm. arasında bulunması şayanı tercihtir.



Su tasfiye binası prekast kolon ve prefabrik plakların görünüşü

Markalama, Depolama ve Nakliye :

Her kolonun markası ve imalât, tarihi, sudan bozu'mayan boya ile; depolama, nakliye ve montaj esnasında kolaylıkla görülebilecek yüzlerine yazılır.

Kolonlar özel depo mahallerine cinslerine göre istif edilir. Üst üste konulan elemanlar özel ahşap takoz ve paletlerle mesnetlendirilir. Tahmil, tahliye ve montaj için sapan muhakkak surette kaldırma kancaları veya montaj deliklerine takılır.

Yükleme, boşaltma ve montaj esnasında kolonların darbe tesirine maruz bırakılmasına veya sürüklenmesine kati surette müsaade edilmez.

Betonarme Teçhizat :

Prekast kolon imalinde kullanılan yuvarlak betonarme demirlerinin cinsleri ve proje gerilmeleri aşağıda gösterilmiştir :

AI — Sıcak çekilmiş düz yuvarlak betonarme demiri = 2100 kg./cm²

AII — Sıcak çekilmiş nervürlü betonarme demiri = 2700 kg./cm²

PREKAST ÇATI KİRİŞLERİNE AİT TEKNİK BİLGİLER

Genel Notlar :

Prekast çatı kirişleri 6 m. tip açıklık için 6.00 ve 12.00 m. uzunlukta olmak üzere iki boyda imal edilmektedir. Ancak şekil 6'da verilen tablodaki yük değerlerinin konbinezonlarına göre 6.00 m. açıklıklı kirişlerin dört, 12 m. açıklıklının ise beş tipi vardır. Aynı şekilden yük konbinezonları ve hesaba esas alınmış yük değerleri görülmektedir.

Şekil 5'de 12.00 m. açıklıklı IPB12 - 1, IPB12 - 2 kirişlerinin boyutlarını ve gömülü parçalarını gösterir resim misal olarak verilmiştir. Bahis konusu kirişlerin betonarmesi aşağıdaki yük değerlerine göre hesap edilmiştir.

a) Çatı örtüsü yükü + toz yükü + üniform kar yükü

b) Çatı örtüsü yükü + toz yükü + üniform kar yükü + Q = 5 tonluk breyn yükü

Şekil 7, her iki kirişe ait betonarme teçhizat resmidir. Geometrik şekil aynı olan kirişler teçhizat durumları yönünden bir birlerinden ayrılmaktadır.

Şekil 5 deki EM - 8 kaldırma kancasını, EM - 1 ve E - 1 ise mesnet gömülü parçasını göstermektedir.

Teknik Şartlar :

İmalât için kullanılan betonun 28 günlük basınç mukavemeti 400 kg./cm² dir. Yükleme, boşaltma ve montaj 300 kg./cm² mukavemet değerine ulaştığı zaman (7 - 8 günde) yapılabilir.

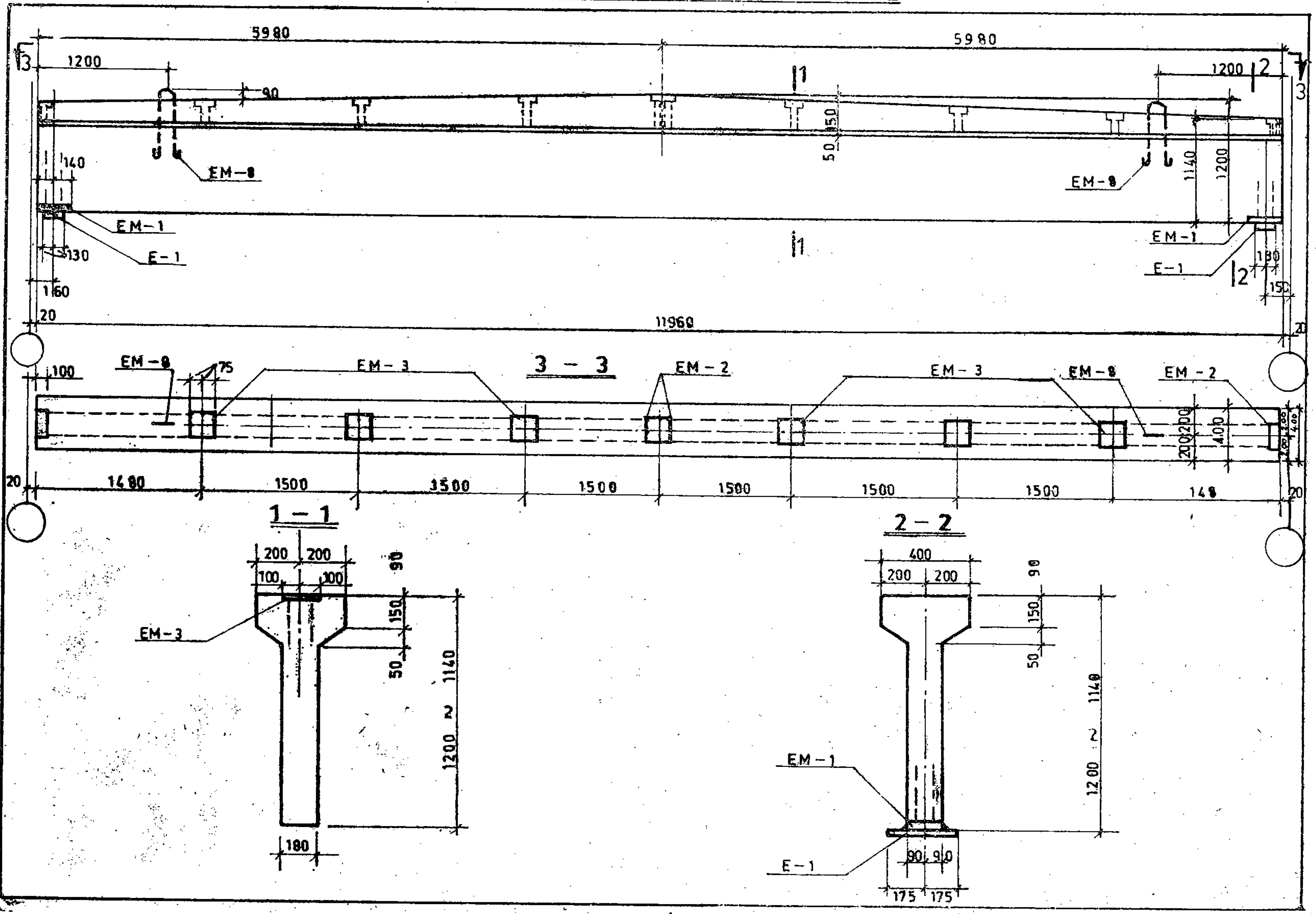
İmalât esnasında, proje ebadlarından sapma aşağıdaki limitler içerisinde kalmalıdır :

L = 6.00 m. boy için ∓ 6 mm.

L = 12.00 m. boy için ∓ 10 mm.

Kirişin derinlik ve genişliği için ∓ 5 mm.

1PB 12-1; 1PB 12-2 PREKAST KİRİŞİ



ŞEKİL : 5

SEYDİŞEHİR ALÜMİNYUM TESİSLERİNDE PREKAST KİRİŞLERİN HESABINA ESAS ALINMIŞ YÜK DEĞERLERİ

KİRİŞ AÇIKLIĞI	KİRİŞİN CİNSİ	ÇATI ÖRTÜSÜ YÜKÜ G_1	TOZ YÜKÜ G_2	KAR YÜKÜ					KREYN YÜKÜ							
				ÜNİFORM N_1	TRAPEZ		TRAPEZ (100)		3.0		4.5		9.0		6.0	
m.		G_1 (t/m)	G_2 (t/m)	N_1 (t/m)	N_1 (t/m)	N_2 (t/m)	N_1 (t/m)	N_2 (tm)	P_1 (t)	P_2 (t)	P_1 (t)	P_2 (t)	P_1 (t)	P_2 (t)	P_1 (t)	P_2 (t)
6.0	TEK MEYİLLİ	2.05	0.17	0.63	0.63	2.52	—	—	13.25	3.20	13.25	3.73	—	—	—	—
12.0	ÇİFT MEYİLLİ	2.40	0.17	0.63	—	—	—	—	—	—	—	—	13.95	3.20	13.25	3.50
	TEK MEYİLLİ	2.08	0.17	0.63	—	—	0.63	2.52	—	—	—	—	13.95	3.20	13.25	3.50

NOT: YÜK DURUMLARINA GÖRE PREKAST KİRİŞLER AŞAĞIDAKİ CİNSLERDE İMAL EDİLMİŞTİR.

6.0 AÇIKLIKLI KİRİŞLER:

1_ ÇATI ÖRTÜSÜ YÜKÜ + TOZ YÜKÜ + ÜNİFORM KAR YÜKÜ
2_ ÇATI ÖRTÜSÜ YÜKÜ + TOZ YÜKÜ + TRAPEZ KAR YÜKÜ
3_ " " " + " " + Q = 5t. LUK KREYN YÜKÜ
4_ " " " + " " + " " " " + TRAPEZ KAR YÜKÜ

12.0 M. AÇIKLIKLI ÇİFT MEYİLLİ KİRİŞLER:

1_ ÇATI ÖRTÜSÜ YÜKÜ + TOZ YÜKÜ + ÜNİFORM KAR YÜKÜ
2_ " " " + " " + " " " + Q = 5t. LUK KREYN YÜKÜ

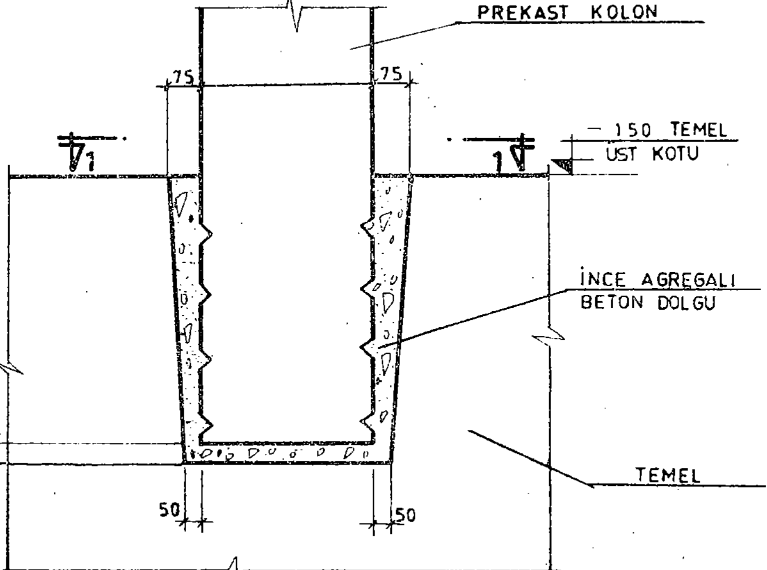
12.0 M. AÇIKLIKLI TEK MEYİLLİ KİRİŞLER:

1_ ÇATI ÖRTÜSÜ YÜKÜ + TOZ YÜKÜ + ÜNİFORM KAR YÜKÜ
2_ " " " + " " + TRAPEZ " "
3_ " " " + " " + ÜNİFOR " " + Q = 5t. LUK KREYN YÜKÜ

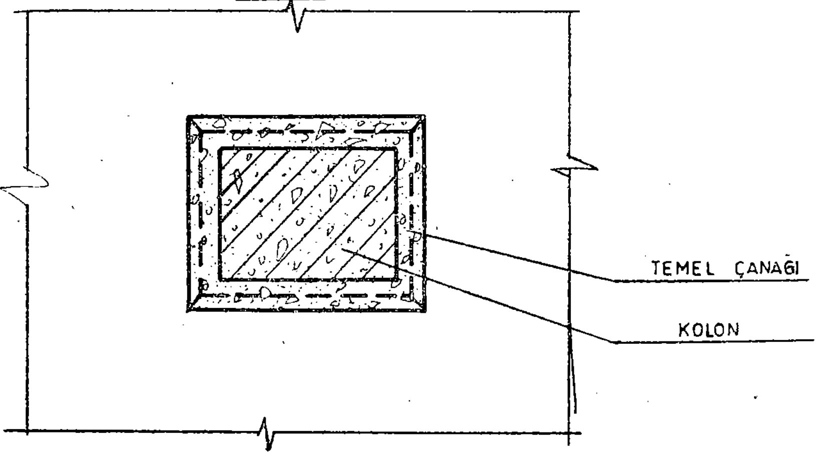
ŞEKİL: 6



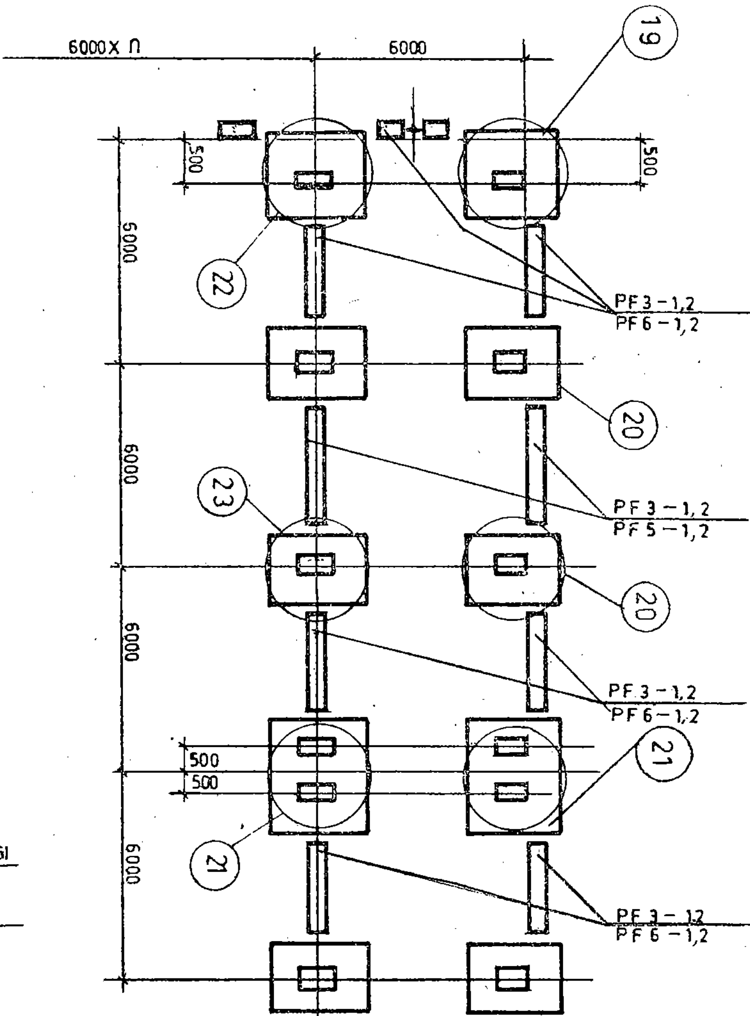
ŞEKİL 7



PREKAST KOLON MONTAJI
PREKAST KOLON
75
75
-150 TEMEL
ÜST KOTU
1
1
İNCE AGREGALI
BETON DOLGU
PROJESİNDE GÖSTERİLEN YÜKSEKLİKTE
50
TEMEL
50
50

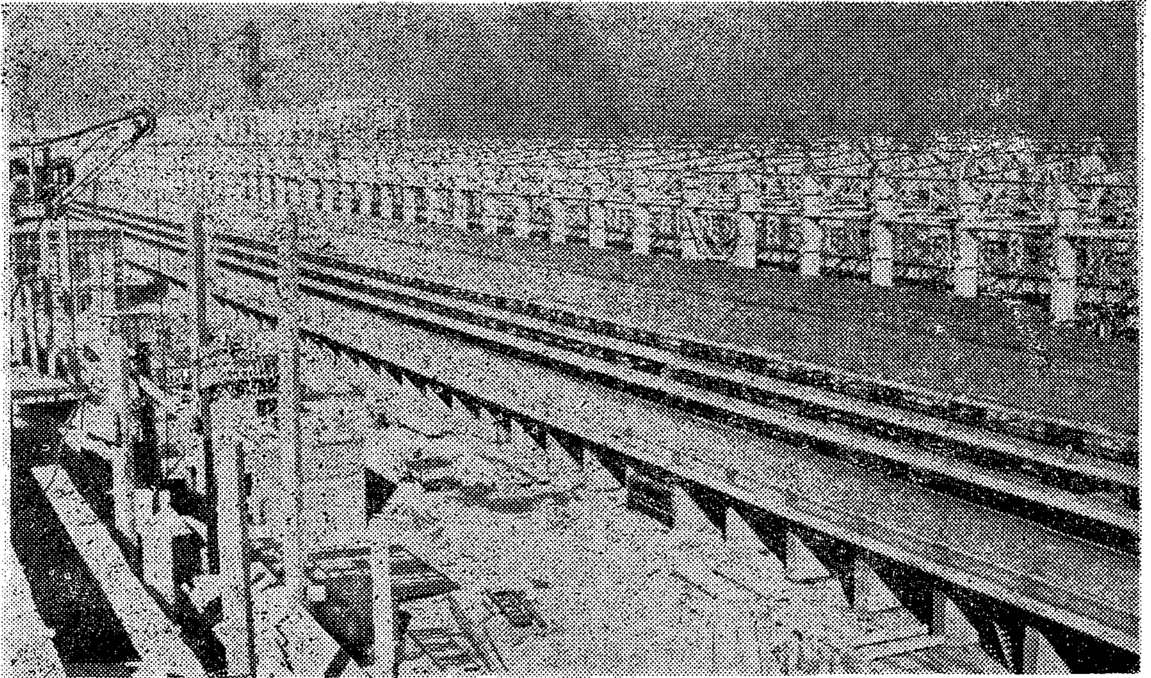


1-1 KESİTİ
TEMEL ÇANAĞI
KOLON



PREKAST KOLON VE TEMEL KİRİŞLERİNİN
MONTAJ ŞEMASI
6000X n
6000
19
500
500
6000
22
PF3-1,2
PF6-1,2
20
6000
23
PF3-1,2
PF5-1,2
20
6000
PF3-1,2
PF6-1,2
500
500
21
21
6000
PF3-1,2
PF6-1,2

ŞEKİL: 8



Elektroliz No. 2
Prekast saçaklı lento ve hatılların görünüşü

Kirişin görünen yüzleri pürüzsüz ve düzgün olmalıdır. Beher 2 metretüldeki kavislenme veya köşelenme maksimum 3 mm. ve pas payı toleransı ise ∓ 5 mm. dir.

Gömülü parçaların görülen yüzlerindeki beton ve harç artıkları montajdan önce temizlenir ve antikorozif boya ile boyanır.

Beton yüzleri hususundaki diğer şartlar, geometrik ve mukavemet kontrolleri, markalama, depolama ve nakliye usulleri prekast kolonlar bahsinde anlatıldığı şekildedir. Sadece kirişlerin çalıştıkları pozisyonda depolanmasına ve nakledilmelerine dikkat edilmelidir.

Betonarme teçhizat olarak AI, AII yuvarlak demirleri kullanılır. Betonarme teçhizatın ve hassaten gömülü parçaların projelerinde gösterilen yer ve şekilde konulması mühim hususlardandır.

PREKAST HATIL ve LENTOLAR İLE BAĞLANTI KİRİŞLERİNE AİT TEKNİK BİLGİLER

Genel Notlar :

Prekast betonarme lentolar, tuğla veya içi boş beton bloklarla örülen duvarlarda kapı ve pencere gibi açıklıkların teşkilinde kullanılır. Birçok tipleri vardır.

Elektrik motorları yardımıyla açılıp kapanan büyük demir kapılar üzerinde özel lentolar kullanılmaktadır.

Prekast hatıl ve bağlantı kirişleri ise, duvar yükleri ile yatay yükleri karşılamakta vazife görmektedir.

Şekil 10, prekast hatıl ve prekast saçaklı lento ile pencere açıklığı teşkilini göstermektedir. Saçaklı lentolar, fabrikanın doğu ve güney cephesindeki pencereler üzerine, güneş ışınlarını kırmak için konulmaktadır. Batı ve kuzey cephede saçaksız lentolar kullanılmaktadır.

Şekil 14 dökümhane enkesiti'ni göstermektedir. Bu resim prefabrik plâklar ve prekast hatılların fabrika tesislerinde kullanılışını tipik bir şekilde canlandırmaktadır.

Burada muhtelif maksat ve açıklıklar için kullanılan lento, hatıl ve bağlantı kirişlerinin detaylarına geçmek imkânsız olduğundan sadece mühim noktalara temasla yetinilecektir.

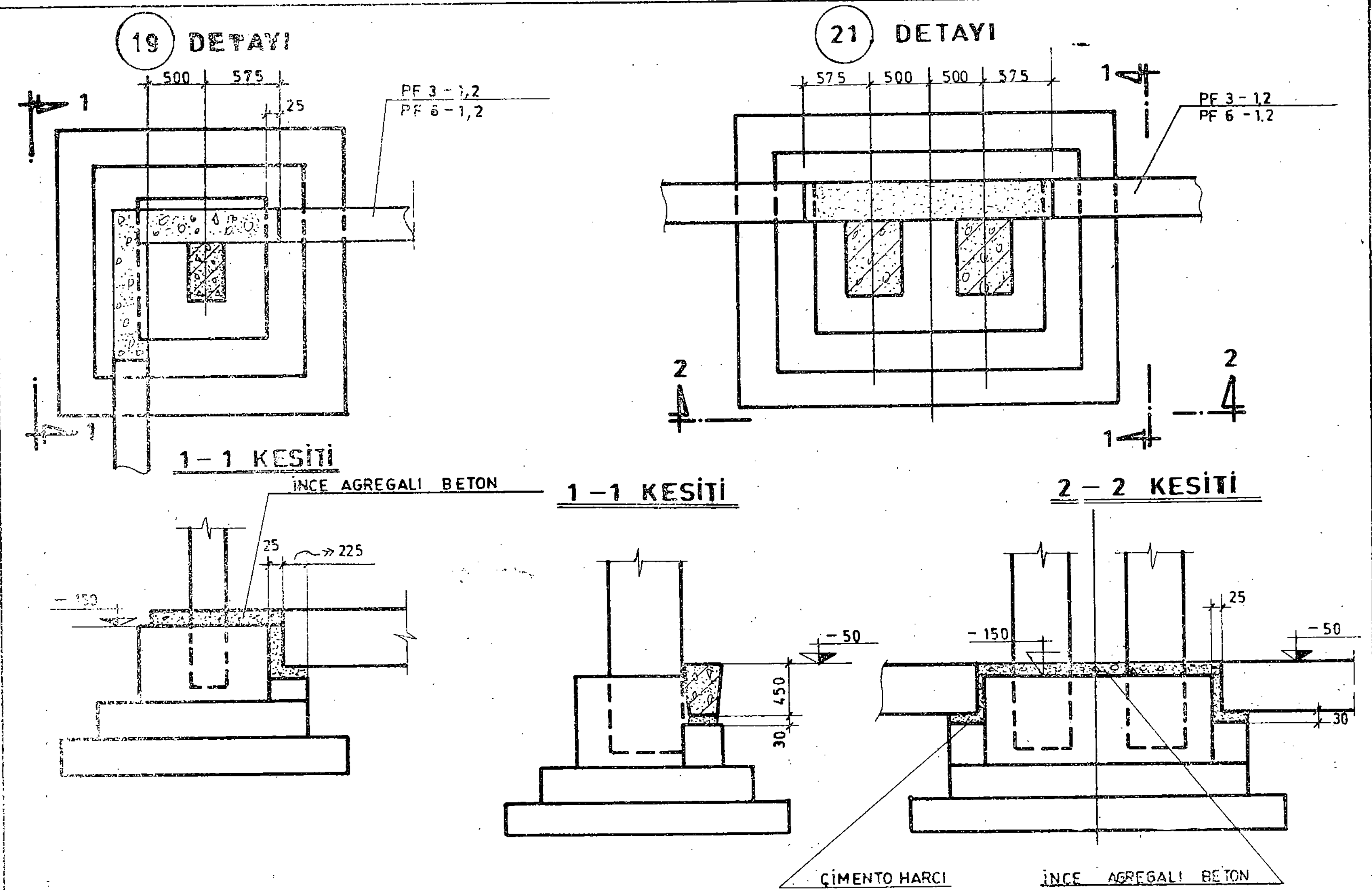
Teknik Şartlar :

Lento, hatıl ve bağlantı kirişleri projelerinde belirtilen ebad'da ve aşağıdaki şartlarda imal edilir. Betonarme teçhizat ve gömülü parçalar projelerinde gösterilen şekil ve pozisyonda konulur.

İmalât için kullanılan betonun 28 günlük basınç mukavemeti minimum 300 kg./cm² dir. Yükleme ve montaj işi yukarıdaki değerin % 70 inde yani 210 kg./cm² de yapılabilir.

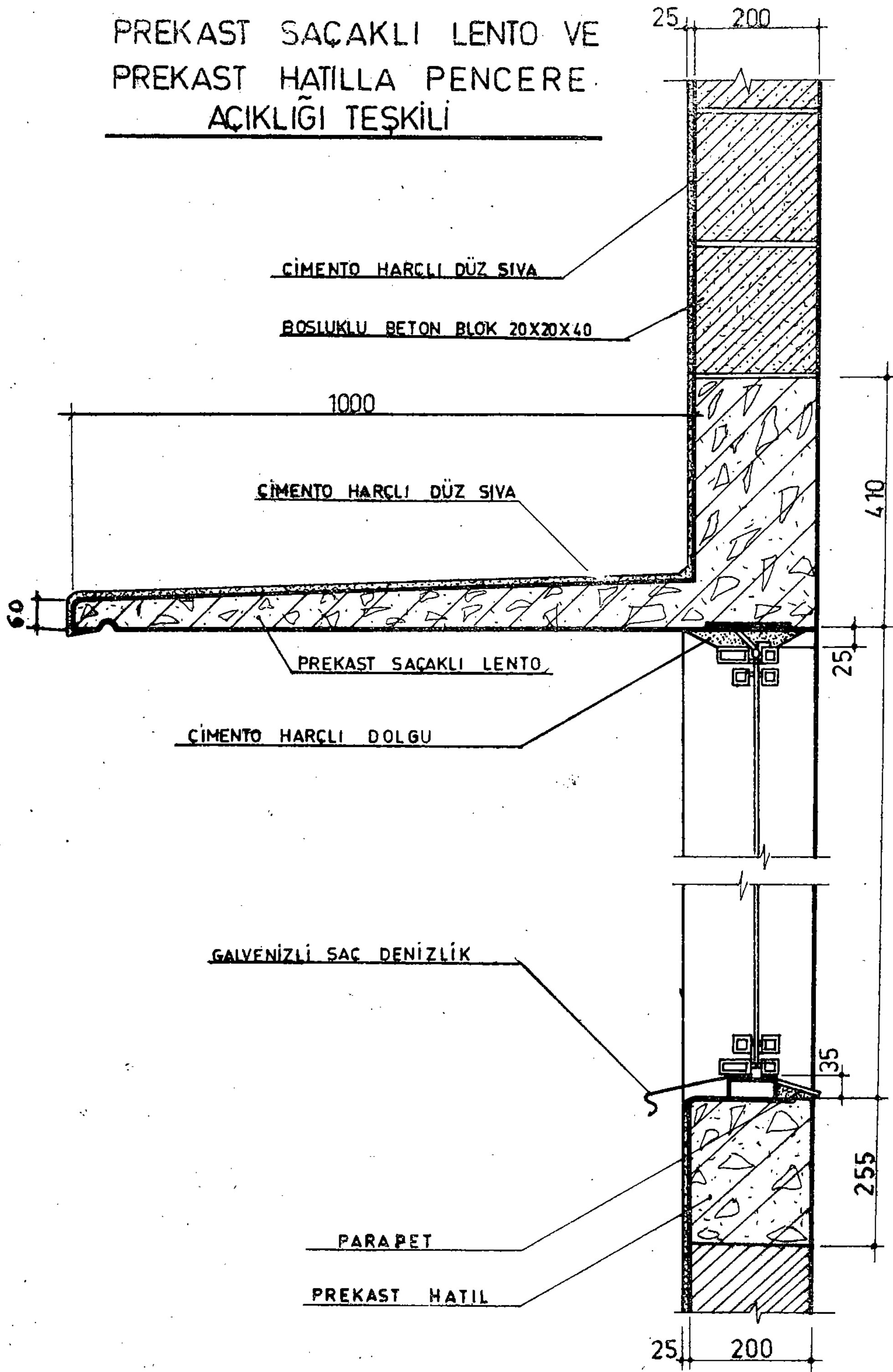
İmalât toleransları :

Uzunluk için : ∓ 5 mm.



19 DETAYI
500
575
25
PF 3 - 1,2
PF 6 - 1,2
1 - 1 KESİTİ
İNCE AGREGALI BETON
25
225
- 150
21 DETAYI
575
500
500
575
PF 3 - 1,2
PF 6 - 1,2
1 - 1 KESİTİ
- 50
450
30
2 - 2 KESİTİ
- 150
25
- 50
30
ÇİMENTO HARCI
İNCE AGREGALI BETON

ŞEKİL: 9

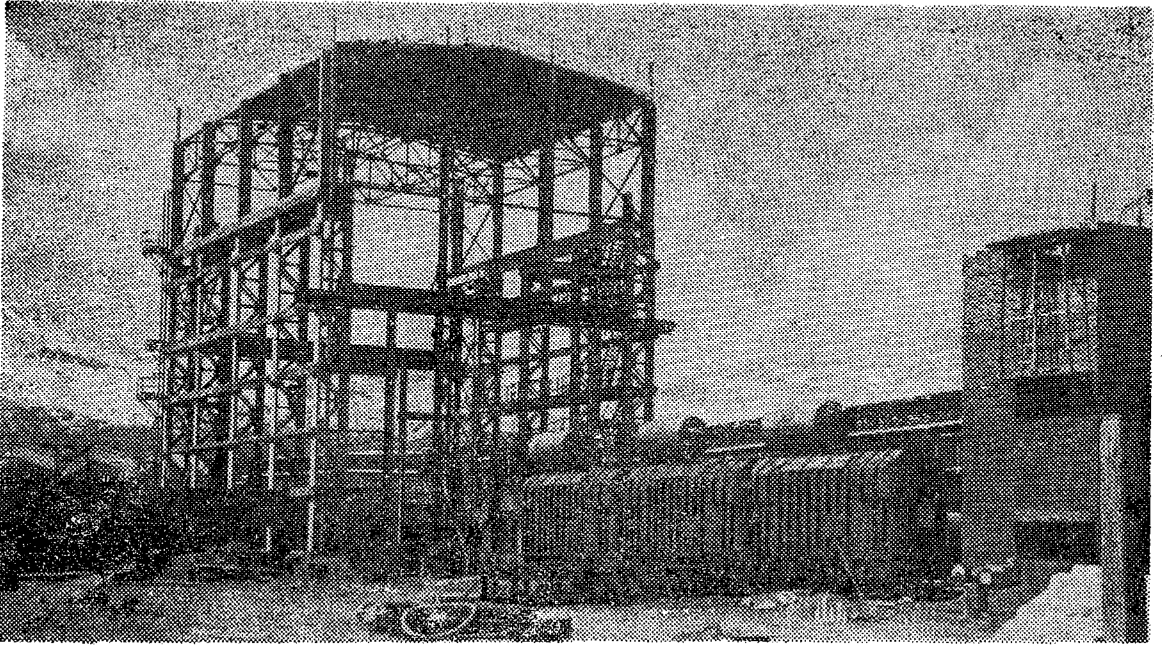

PREKAST SAÇAKLI LENTO VE
PREKAST HATILLA PENCERE
AÇIKLIĞI TEŞKİLİ
25
200
ÇİMENTO HARÇLI DÜZ SIVA
BOŞLUKLU BETON BLOK 20X20X40
1000
ÇİMENTO HARÇLI DÜZ SIVA
410
60
PREKAST SAÇAKLI LENTO
25
ÇİMENTO HARÇLI DOLGU
GALVENİZLİ SAÇ DENİZLİK
35
255
PARAPET
PREKAST HATIL
25
200

ŞEKİL : 10

PREFABRİK ÇATI PLÂKLARININ TİP VE KAREKTERİSTİKLERİ :

PLAN GÖRÜNÜŞÜ	KESİTİ	NOTASYONU	BOYUTLARI mm. A	BOYUTLARI mm. B	BOYUTLARI mm. H	AĞIRLIĞI TON.	BETON MUKAVEMETİ [Kg/cm²]	BEHER PLÂK İÇİN MALZEME MİKTARI BETON m³	BEHER PLÂK İÇİN MALZEME MİKTARI ÇELİK Kg.	PROJE YÜKÜ Kg/m²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
İÇİN PS 1ª PS 2ª; A; B; 1	B; H; 1_1	PS-1 / PS-2	5970	1490	300	1,4	B-300	0,565	50.4 / 73.5	430 / 700
		$PS\text{-}1^{a}$ / $PS\text{-}2^{a}$	5970	1490	300	1,4	B-300	0,565	565 / 79.6	430 / 700
$PS\text{-}1^{B}$ ø 180; $PS\text{-}1^{C}$ ø 180; A; B; 1		$PS\text{-}1^{B}$ / $PS\text{-}2^{C}$	5970	1490	300	1,4	B-300	0,560	50,4	430
ø 400 İÇİN $PS\text{-}2^{B}$; ø700 İÇİN $PS\text{-}2^{C}$; ø1100 İÇİN $PS\text{-}2^{A}$; A; B; 1		$PS\text{-}2^{B}$	5970	1490	300	1,4	B-300	0,570	136,5	430
		$PS\text{-}2^{C}$	5970	1490	300	1,4	B-300	0,560	143,5	430
		$PS\text{-}2^{d}$	5970	1490	300	1,4	B-300	0,550	145,0	430
A; B; 1	B; H; 1_1	PS-3	5970	590	140	0,51	B-300	0,204	38,5	RÜZGAR Basıncı 96 kg/m²
		PS-4	2990	495	140	0,178	B-300	0,071	5,0	410
A; B; 1		PS-5	2990	495	150	0,220	B-300	0,086	16,4	1000
A; B; 1	B; H; 1_1	PS-6	2980	500	80	0,30	B-300	0,12	7,1	—
		PS-7	2980	250	80	0,15	B-300	0,06	4,7	—
		PS-8	600	400	40	0,024	B-300	0,010	0,5	860
		PS-9	750	500	40	0,037	B-300	0,015	0,7	860

ŞEKİL : 11



Transformatör tamirhanesi, bağlantı kirişleri ve hatılların görünüşü

Genişlik ve derinlik için : ∓ 3 mm.
Pas payı :
Yan yüzlerde : minimum 20 mm.
Alt ve üst yüzde :
a) 60 mm. kalınlık için (10 ∓ 3) mm.
b) 130, 200, 270 mm. kalınlık için (15 ∓ 3) mm. dir.

Beton yüzleri düzgün ve pürüzsüz olmalı ve aşağıda belirtilen şartları sağlamalıdır :

a) Aşağı ve yan yüzlerde, 2 mm. çap ve derinlikten daha fazla girinti ve çıkıntılar olmamalıdır.
Bütün eleman boyunca satıhtaki kavislenme ve köşelenme ile mevzi daralma ve şişme toleransı maksimum 3 mm. dir. Beton yüzlerinde kir, yağ, talaş gibi maddeler bulunmamalıdır.

b) Kenar ve köşelerde derinliği 5 mm. uzunluğu 20 mm. den büyük kırıklar ihtiva eden elemanlar kullanılmaz.

c) Genişliği 0,1 mm. den fazla kılcal çatlaklı mamulün kullanılmasına müsaade edilmez. Bahis konusu 0,1 mm. den daha dar çatlakların satıh çatlakları olması da şarttır.

Eğer hatıl lento veya bağlantı kirişlerin boyanması icap ediyorsa, boyama için gereken ön ameliyeler imalât sahasında yapılır.

Markalama, depolama, nakliye geometrik ölçü kontrolü ve basınç dirençlerinin tayini daha önce anlatılan usul ve şekilde yapılır.

TEMEL KİRİŞLERİNE AİT TEKNİK BİLGİLER

Duvar örgülerinin 200 ve 220 mm. kalınlıkta içi boş beton blok veya 340 mm. lik tuğla olmasına ve açıklığa tabi olarak muhtelif tipleri vardır.

Şekil 8, PF - 1 ve PF6 - 1 prekast temel kirişlerinin montajı konusunda kaba bir fikir vermektedir. Şekil 9 ise 19 ve 21 numaralı düğüm noktaltrına ait detayı göstermektedir.

Projelendirilme duvar yüklerinin tamamen kirişe bineceği esasına göre yapılmıştır.

Teknik Şartlar :

İmalât için kullanılan betonun 28 günlük basınç mukavemeti minimum 300 kg./cm² dir.

İmalât toleransları :
Bütün uzunluk için : ∓ 6 m/m.
Genişlik ve derinlik için : ∓ 5 m/m.

İki metretul uzunluk için kavislenme : Max. 3 mm.

Pas payı toleransı : ∓ 5 mm.

Beton sathındaki lokal girinti ve çıkıntının derinliği : ∓ 5 mm.

Müsaade edilebilir maksimum köşe ve kenar kırığı : 8 x 50 mm.

Müsaade edilebilir maksimum sathî çatlak genişliği : 0,2 mm.

Geometrik ölçü kontrolü, betonun mukavemet testi, depolama ve nakliye prekast kolonlar bahsinde anlatıldığı şekilde yapılır, imalâtta AI ve AII betonarme teçhizatı kullanılır.

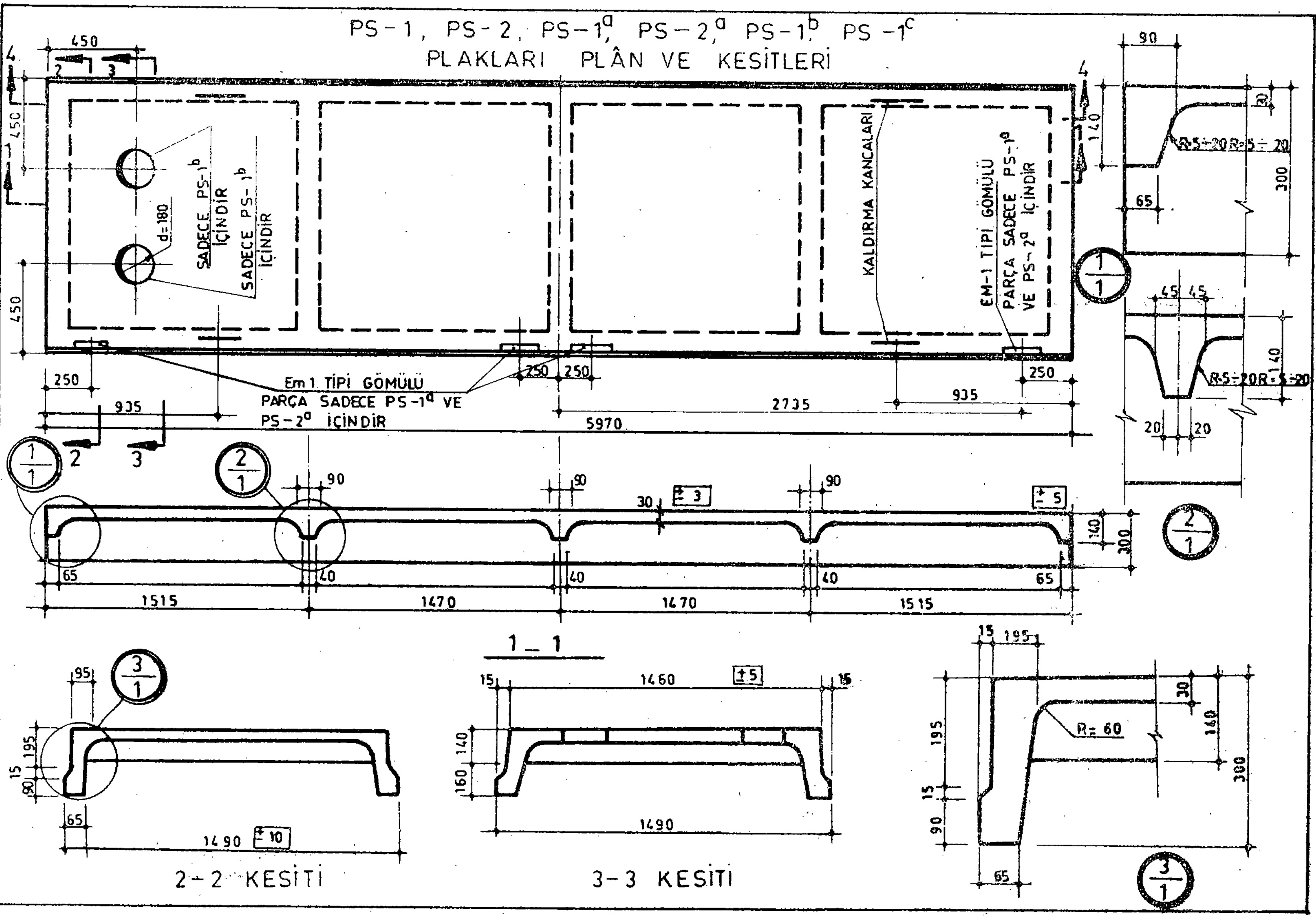
PREFABRİK ÇATI PLÂKLARININ TİP VE KAREKTERİSTİKLERİ:

PLAN GÖRÜNÜŞÜ	KESİTİ	NOTASYONU	BOYUTLARI mm. A	B	H	AĞIRLIK TON	BETON MUKAVEMETİ [Kg/cm²]	BEHER PLÂK İÇİN MALZEME MİKTARI BETON Cm³	ÇELİK kg.	PROJE YÜKÜ kg/cm²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 — 1, A, B, İÇİN PS-10a, PS-11a	B, H	PS-10	2970	600	70	0,320	B-300	0,130	15,2	500
		PS-11	2970	740	70	0,390	B-300	0,155	16,1	500
		PS-10a	2970	600	70	0,320	B-300	0,130	15,2	500
		PS-11a	2970	740	70	0,390	B-300	0,155	16,1	500

PREFABRİK HAVALANDIRMA BACALARI

1 — 1, A, B, H, 60, 60	1 — 1, A	D-1	400	400	40	0,08	B-300	0,036	64
		D-2	700	400	70	0,152	B-300	0,061	11,6
		D-3	1100	400	100	0,225	B-300	0,090	13,5
1 — 1, A, B, 60, 60		D-4	400	440	—	0,09	B-300	0,038	6,4
		D-5	700	470	—	0,155	B-300	0,062	11,6
		D-6	1100	500	—	0,230	B-300	0,095	13,5

ŞEKİL : 12

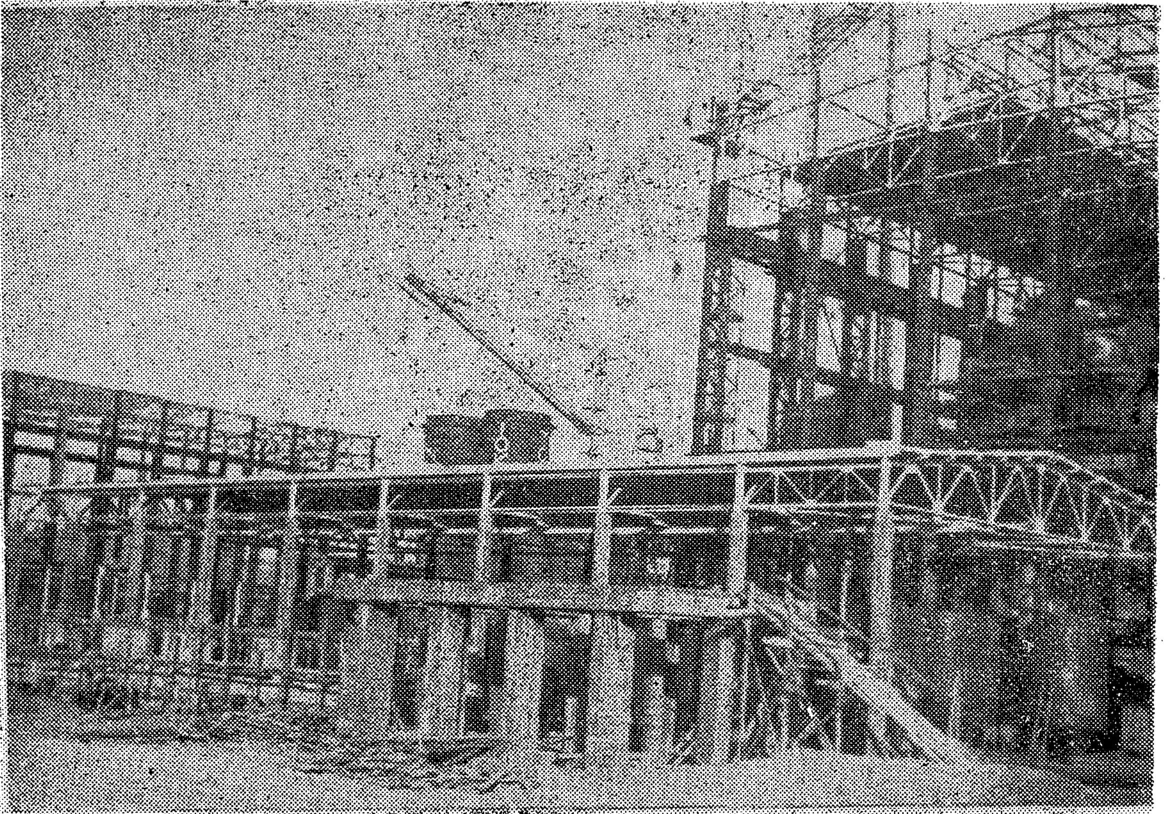

PS-1, PS-2, PS-1a, PS-2a, PS-1b, PS-1c
PLAKLARI PLÂN VE KESİTLERİ
SADECE PS-1b İÇİNDİR
SADECE PS-1b İÇİNDİR
d=180
KALDIRMA KANCALARI
EM-1 TİPİ GÖMÜLÜ PARÇA SADECE PS-1a VE PS-2a İÇİNDİR
Em1 TİPİ GÖMÜLÜ PARÇA SADECE PS-1a VE PS-2a İÇİNDİR
1 — 1
2-2 KESİTİ
3-3 KESİTİ
R= 60

ŞEKİL : 13

DÖKÜMHANE ENKESİTİ

YÜRÜME YOLU
21350
20600
ÇATI PLAKLARI
ETERNİT KAPLAMA
16670
11770
10555
20X20X40 DELİKLİ BETON BLOK DUVAR
PREKAST HATILLAR.
PREFABRİK ÇATI PLAĞI
3950
4180
6280
2680
34 LÜK TUĞLA DUVAR.
34
İNGOT İÇİN ELEKTRİK FIRINLARI
4600
4600
9200
B
C
D
E
30000
66.700
700
6000

ŞEKİL : 14



Prekast elemanlarla inşa edilmiş bir tesis

PREKAST KANAL VE KAPAKLARA AİT TEKNİK BİLGİLER

Alüminyum tesislerindeki prekast kanallar, binaların içinde veya dışarısında elektrik kabloları veya teknolojik boru taşıyıcısı olarak vazife görmektedir. Yükseklikleri 0,30 ilâ 2,00 m. arasında değişen kanalların betonarme hesabı aşağıdaki donelere göre yapılmıştır :

Zeminin içsel sürtünme açısı : 30°

Zeminin özgül ağırlığı : 1,80 t/m³

Kapaklara binen normal yük : 6 t/m²

Betonun basınç mukavemeti : 225 ve 300 kg./cm².

İmalât toleransları :

Bütün uzunluk için : ∓ 8 mm.

Genişlik ve derinlik için : ∓ 5 mm.

İki metretul uzunluk için maksimum kavislenme : 3 mm.

Pas payı toleransı : ∓ 3 mm.

Beton sathındaki lokal girinti ve çıkıntı çapı : Max. 10 mm.

Beton sathındaki lokal girinti ve çıkıntının derinliği : ∓ 5 mm.

Müsaade edilebilir maksimum köşe ve kenar kırığı : 8 x 50 mm.

Müsaade edilebilir maksimum sathı çatlak genişliği : 0,2 mm.

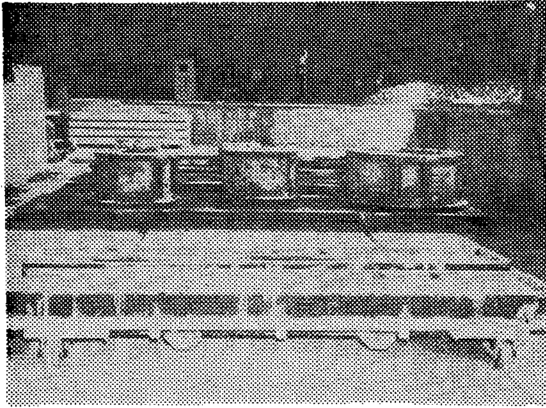
Kullanılan betonarme teçhizat : AI, AII ve BI

PREKAST MERDİVEN BASAMAKLARI

Görülen yüzleri mozayik kaplanmış prekast betonarme elemanlardır. İmalât sahasında prekast çekirdek teşkil edildikten sonra silinmiş kalınlığı 15 mm. olacak şekilde mozayik kaplanır. Gömülü par çaları yardımıyla U 16 çelik kirişlerine monte edilir. İlk basamak, son basamak, normal basamak vs. olmak üzere altı adet tipten ibarettir. Şekil 17, H - 13 tipi prekast kanal ve SS - 1 tipi prekast merdiven basamağı göstermektedir.

İmalât toleransları :

Bütün uzunluk için	:	∓ 5 mm.
Yükseklik için	:	∓ 1 mm.
Genişlik için	:	∓ 4 mm.
Dişler için	:	∓ 3 mm.
Basamak yüksekliği ve genişliği için	:	∓ 3 mm.
Yuvalar için	:	∓ 1 mm.
Kuyruk yüksekliği ve kalınlığı için	:	∓ 1 mm.
Kuyruk dişi için	:	∓ 3 mm.
Yatak genişliği için	:	∓ 3 mm.



Prefabrik plak kalıplarından bazıları

Mozayik kaplamalı merdiven basamağı çekirdek betonu B-225 kalitesindedir. Betonarme teçhizat olarak karbon nisbeti düşük soğuk haddelenmiş hasır çelik kullanılır. Teçhizatın pas payı 15 mm. dir.

PREFABRİK PLAK ve YAKALARA AİT TEKNİK BİLGİLER

Kullanılma Maksatları :

Alüminyum tesislerinde, PS-1, PS-2 plâkları çatıların kapatılmasında kullanılmaktadır. PS-1a ve PS-2a'da saçak plâklarının montajını sağlayan gömülü parçalar vardır. PS-1B ve PS-1C deki Ø 180 lik deliklerden yağmur suyu borusu geçer. Aynı şekilde PS-2B, PS-2C, PS-2D deki delikler, vant.lasyon bacaları için pasaj vazifesi görür. PS-3, fabrikanın fenerliklerinde alın plâğı (fence), PS-4 ve PS-5 galerilerde çatı veya döşeme plâğı olarak kullanılır. PS-6, PS-7 ile galeri duvarları teşkil edilir. Çatıda duvar gibi dereleri PS-8, PS-9 plâkları ile kapatılır. PS-10, PS-10a, PS-11, PS-11a saçak plâklarıdır. Duvarların biriket olması halinde meyilli çatılarda PS-10a, düz çatılarda PS-10; duvarların tuğla olması halinde ise meyilli çatılarda PS-11a, düz çatılarda PS-11 kullanılmaktadır.

Prefabrik çatı plâklarının tip ve karakteristiklerini gösterir cetveldeki (şekil 11 ve 12), proje yüklerine zati ağırlıklar (Dead Loads) dahildir.

Teknik Şartname :

Plâklar projelerinde gösterilmiş ebadda betonarme ve gömülü parça resimlerine uygun şekilde buhar kürü tatbik edilerek atölyelerde imal edilir. İmalât için kullanılan betonun 28 günlük küp mukavemeti 300 kg./cm² den aşağı olamaz. Ancak nakliye 240 kg./cm² lik basınç mukavemetinde yapılabilir.

İmalât toleransları, uzunluk için + 10 mm. ve — 5 mm., genişlik için — 10 mm. ve + 5 mm., kalınlık için dişlerde ∓ 5 mm., döşemelerde ∓ 3 mm. dir. Plâk yüzlerinde düzlemden kaçma toleransı her 2 m. uzunluk için 3 mm. dir. Pas payı toleransı ise ∓ 3 mm. dir.

İmalâtta kullanılan betonarme teçhizat, AI AII ve BI (Ø 4 mm. lik hasır) olmak üzere üç gruptur. Betonarme hesaplarında BI teçhizatının 3100 kg./cm² ye çalışacağı esas alınmıştır.

Plâk yüzleri pürüzsüz ve düzgün olmalı su ve hava kabarcıkları sebebiyle satıhta teşekkül eden girintilerin çapı 3 mm. derinliği ise 2 mm. den fazla olmamalıdır. Kırık ve çatlaklara ait şartlar prekast çatı kirişlerinin aynıdır.

Tecrübe Metodları :

Plâkların istenilen teknik hususiyetlerde imal edilip edilmediklerini anlamak maksadıyla bir kısmının tecrübe edilmesi gerekir. Bunun için temsili 100 plâktan seçilen üç adet plâk yukarda belirtilen geometrik şartlarda olup olmadığı hususunda ölçüye tabi tutulur. Kullanılan ölçü aletinin hata toleransı 1 mm. dir.

İmalât esnasında betondan alınan küpler, plâkların bulunduğu şartlar dahilinde muhafaza edilmek kayıt ve şartiyle 3, 7, 28 günlük basınç mukavemetine tabi tutulur. Şartnamelerde tasrih edilen basınç mukavemetine erişilemediği hallerde agreganın granülometrisini ıslâh, betonun dozajını artırmak veya kür şartlarını değiştirmek gibi metodlarla istenilen basınç mukavemeti değerlerine erişilir. Düşük mukavemet değerini haiz plâkların kullanılmasına müsaade edilmez.

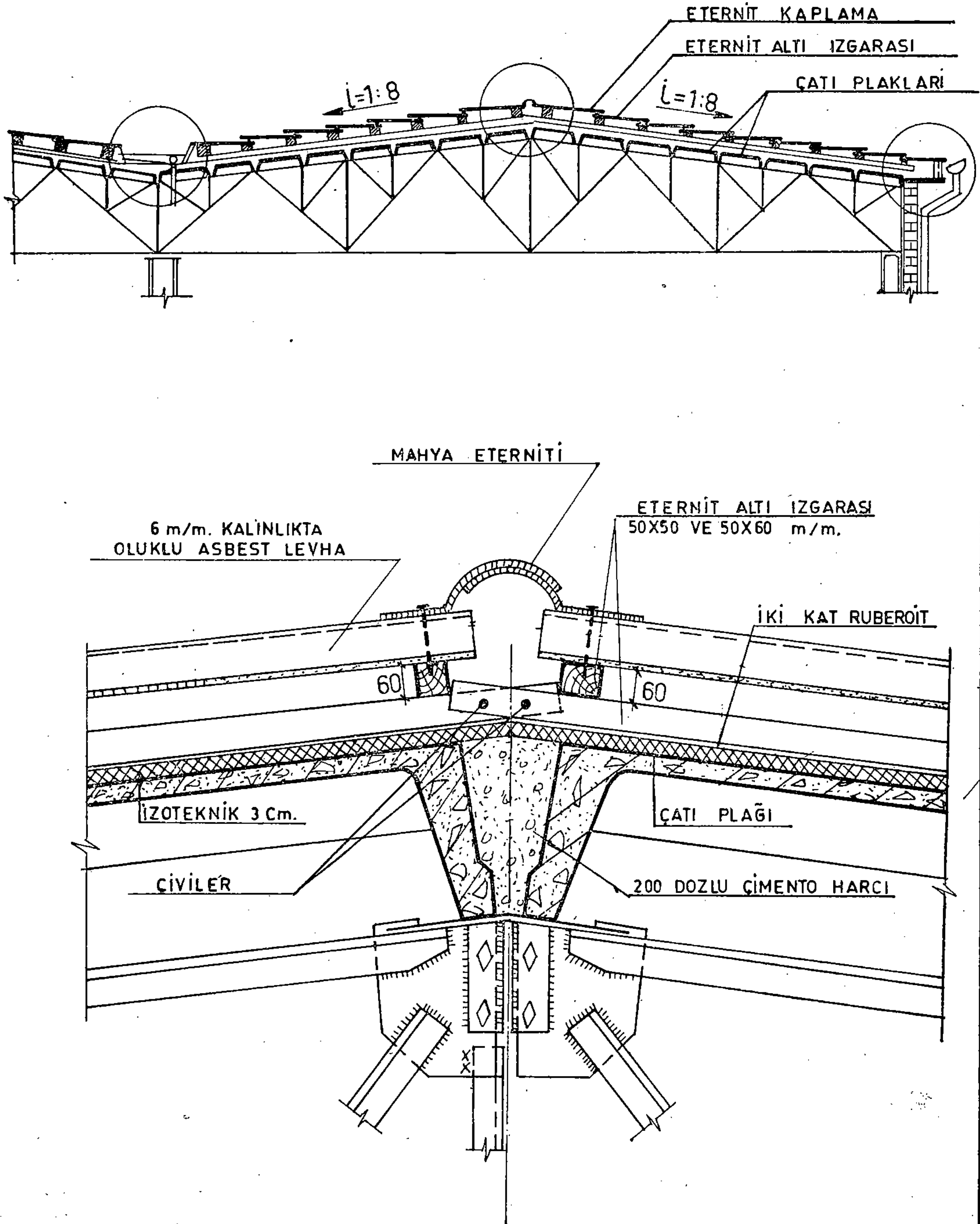
Betonarme teçhizat imalât esnasında daimi göz kontrolünden geçirilir. Pas payı toleranslarının temin edilip edilmediği mağnetik âletlerle ölçülür.

Markalama, Depolama ve Nakliye :

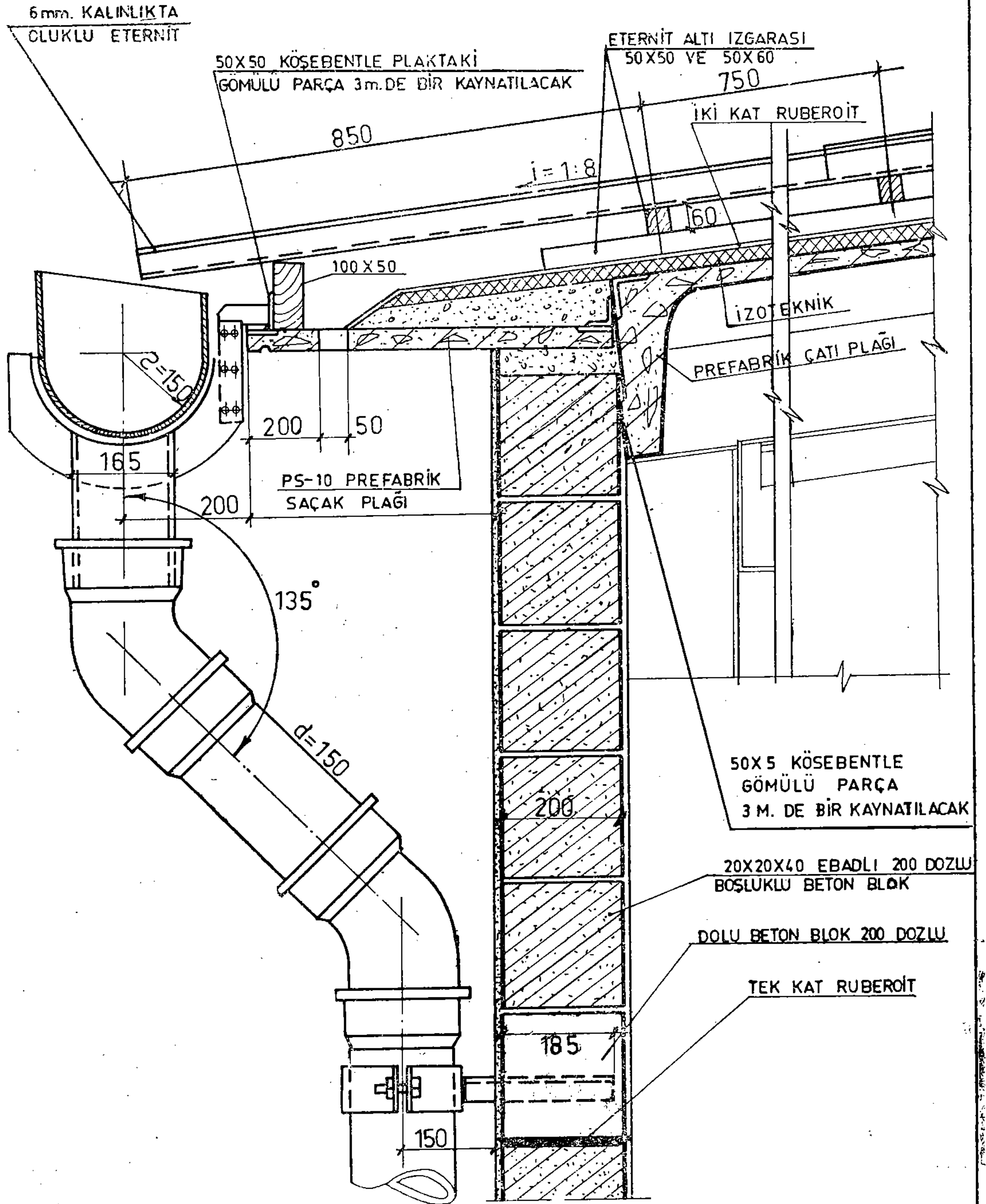
Plâkların markası ile imalât tarihleri sudan bozulmayan boyalarla depolama, nakliye ve montaj esnasında kolaylıkla görülebilecek yüzlerine yazılır. Özel mahallerde cinslerine göre depolanır. Plâklar depo mahallerinden kaldırma kancaları vasıtası ile kaldırılır, treyler ve remorklarla montaj mahalline sevk edilir. Vinçler yardımıyla montaj tamamlanır. Üst üste konulan plâklar özel ahşap takozlarla mesnetlendirilmelidir.

PREFABRİK VE PREKAST ELEMANLARIN MONTAJI

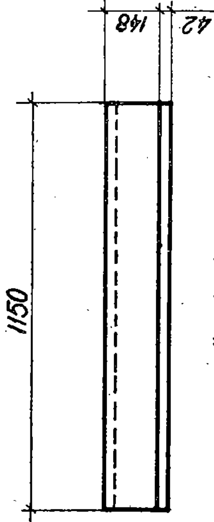
Bu kısımda atölye veya sahada imal edilmiş prefabrik veya prekast elemanların montaj işlerinden bahsedilecektir. Prefabrik ve prekast elemanlar, prefabrik çatı plâkları ve yakalar, çatı kirişleri, kolonlar, temel kirişleri, hatıllar lentolar, bağlantı kirişleri, kanallar(kapakları dahil) ve merdiven basamakları olmak üzere başlıca (9) kısımdan ibarettir. Bu elemanların monolitik beton veya betonarme yapıya, Çelik Konstrüksiyonlara veya birbirlerine tesbiti, gömülü parçalar denilen plâkalar, papuçlar,

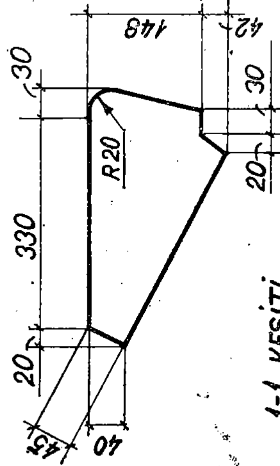

ÇATI VE MAHYA DETAYI
ETERNİT KAPLAMA
ETERNİT ALTI IZGARASI
ÇATI PLAKLARI
i=1:8
i=1:8
MAHYA ETERNİTİ
ETERNİT ALTI IZGARASI
50X50 VE 50X60 m/m.
6 m/m. KALINLIKTA
OLUKLU ASBEST LEVHA
İKİ KAT RUBEROİT
60
60
İZOTEKNİK 3 Cm.
ÇATI PLAĞI
ÇİVİLER
200 DOZLU ÇİMENTO HARCI

ŞEKİL:15


ŞAÇAK DETAYI
6 mm. KALINLIKTA
OLUKLU ETERNİT
50X50 KÖŞEBENTLE PLAKTAKİ
GÖMÜLÜ PARÇA 3m.DE BİR KAYNATILACAK
ETERNİT ALTI IZGARASI
50X50 VE 50X60
750
İKİ KAT RUBEROİT
850
i=1:8
60
100X50
İZOTEKNİK
PREFABRİK ÇATI PLAĞI
d=150
200
50
165
PS-10 PREFABRİK
SAÇAK PLAĞI
200
135°
d=150
50X5 KÖSEBENTLE
GÖMÜLÜ PARÇA
3 M. DE BİR KAYNATILACAK
200
20X20X40 EBADLI 200 DOZLU
BOŞLUKLU BETON BLOK
DOLU BETON BLOK 200 DOZLU
TEK KAT RUBEROİT
185
150

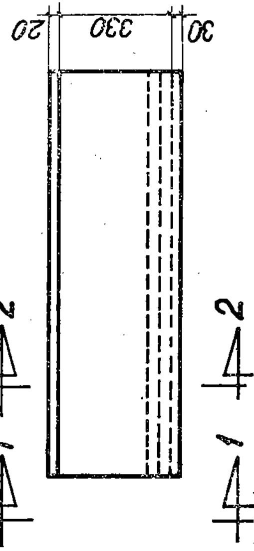
ŞEKİL : 16



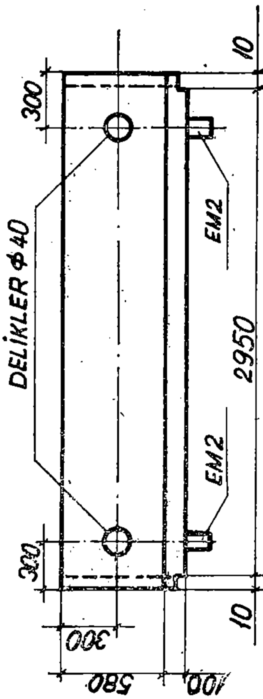


1-1 KESİTİ





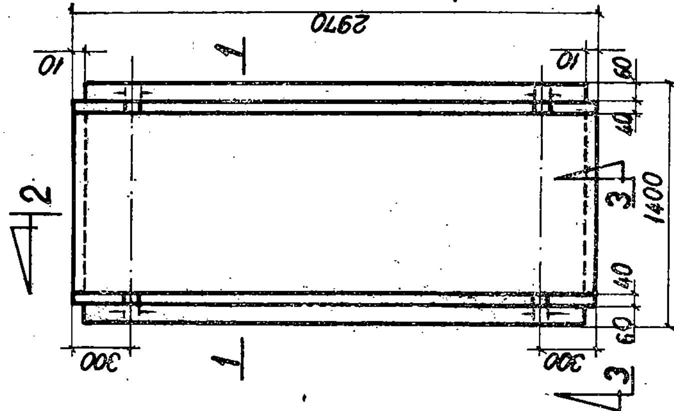
55-1 TİPİ PREKAST MERDİVEN BASAMAĞI



2-2 KESİTİ

680
100
EM-2
60
60
100
1200
100
1400
EM-2

1-1 KESİTİ



H-10 TİPİ PREKAST KANAL

ŞEKİL : 17



380 Kv. luk şalt sahası prekast kolonların görünüşü

bulonlar, ankraj çubukları vasıtası ile yapılır. Burada her prefabrik ve prekast elemanın montajına ait prensiplerden kısaca bahsedeceğiz.

Prefabrik Plâk ve Yakaların Montajı :

Plâkta mevcut gömülü parça ile Çelik Konstrüksiyona önceden tesbit edilmiş plâkalar, en az üç kenardan birbirlerine kaynaklanır. Her köşe ve birleşim yerlerine ait detayları burada ayrı ayrı göstermek imkânsız olduğundan bir fikir vermek üzere saçak, mahya ve derede kaynakla tesbit işleminin nasıl yapıldığını gösterir kesitler misal olarak verilmiştir. (Şekil 15-16). Aynı resimden plâk aralarındaki boşlukların montajdan sonra 200 dozlu çimento harcı ile doldurulacağı, plâk üstündeki ısı ve su drenajına hazırlık olmak üzere kaldırma kancalarının kesileceği anlaşılmaktadır.

Prekast Lento, Hatıl ve Bağlantı Kirişlerinin Montajı :

Alüminyum Tesislerindek binaların dış ve iç duvarları briketle veya delikli tuğla ile örülmektedir. Duvarlardaki her 2 ilâ 3 m. lik yükseklikler için prekast hatıl; kapı, pencere vesair boşluklar için prekast lentoların kullanılması binaların programlanan müddet içerisinde ikmalini mümkün kılmaktadır. Aksi takdirde 20-25 m. yükseklikteki duvarların monolitik hatıl ve lentolarla yapımı, kalıp ve demir montajı, beton dökümü ve priz müddetlerinin beklenmesi gibi faktörler sebebiyle oldukça uzun zamana ihtiyaç gösterirdi. Ekonomik yönden prekast elemanlarla inşa edilen yapıların monolitik yapılardan daha ucuza maledilebileceğini söylemiş olmak gerçek dışı olmaz.

Prekast lento, hatıl ve bağlantı kirişleri çelik kolonlardaki L şeklinde karşılıklı iki papuç arasına oturtulmakta ve başlarındaki ankraj plâkları ile papuçların birbirlerine kaynatılmasını müteakip tespit işlemi tamamlanmış olmaktadır. Kolonların betonarme olması halinde kaynaklama kolonlardaki ankraj plâkalarına yapılmaktadır.

Prekast Kolonların Montajı :

Prekast sahasında imal edilmiş kolonlar ağırlıklarına uygun vinçlerle treyler veya römorklara yükletilir ve montaj mahalline getirilir. Temellerdeki çanaklara muvakkaten konulan kolonlar, bilâhare ahşap, çelik veya pik takozlar yardımıyla hassas bir şekilde tesbit edilir. Çanaklar kolon arasındaki boşluğa ince agregalı beton veya çimento harcı doldurulur. Harç prizini tamamlamadan takozlar çıkarılır. Takoz boşlukları da harçlanır ve montaj tamamlanmış olur. Tesbit içinde kullanılan ince agregalı beton ve harcın basınç mukavemeti kolonların basınç mukavemetinden aşağı olamaz. Şekil 8 ve şekil 9 dan prekast kolon montajının nasıl yapıldığı açıkça görülmektedir.

Temel Kirişlerinin Montajı :

Şekil 8 ve şekil 9'da prekast temel bağlantı kirişlerine ait bazı detaylar görülmektedir. Yapının cinsi ve temeller arasındaki açıklığa bağlı olarak, muhtelif boy ve enkesitte temel bağlantı kirişi imal edilmektedir. Bunlar temellerdeki mesnet yerlerine 200 dozlu çimento harcı kullanılarak oturtulur ve regle edilir. Bilâhare temelle kiriş arasındaki boşluklar ince agregalı beton veya çimento harcı ile doldurulur. Dolgu için kullanılan ince agregalı betonun su çimento oranının 0,40 ilâ 0,50 arasında olması tercih olunur.

Çatı Kirişlerinin Montajı :

EM-8 kaldırma kancaları yardımı ile kaldırılan kirişler tesbit edilecekleri mesnete oturtulur. Reglajı müteakip E-1 gömülü parçası ile mesnet plâkası birbirlerine kaynaklanır. (Şekil 5)

Prekast Merdiven Basamakları :

Merdiven kirişi olarak daha önce monte edilen (2) adet U16 profiline iki yerinden kaynakla tesbit edilir.

Prekast kanallar :

Tesviye düzlemi vazifesini gören grobeton üzerine vinçler yardımıyla dizilir. Bilâhare anolar arasının mastik asfalt dolgusu yapılır.

Tesbit ve Bağlama Elemanları :

Ankraj çubukları, bulonlar, papuçlar ve gömülü parçaların imalinde RST-37-2 çelikleri kullanılmaktadır.

Ayrıca bütün tesbit ve bağlama elemanları antikorozif boya ile korunmaktadır.

seydişehir alüminyum tesislerinde baca inşaatları

Alüminyum Tesislerinde muhtelif hizmetler için 7 adet baca vardır. Bunlardan 2 adedi 100 mt. betonarme, 4 adedi 80 mt. çelik ve 1 adedi de 45 mt. tuğladır.

Bacaların projelendirilmelerinde, fonksiyonları, geçen gazın sıcaklığı ve gaz içindeki asit kökleri rol oynamaktadır. Bacaların hizmet gayelerine göre inşa edildiği malzemeler değişmektedir. Bazen birkaç hizmeti birarada yapan bacalarda karışık malzeme kullanılmıştır.

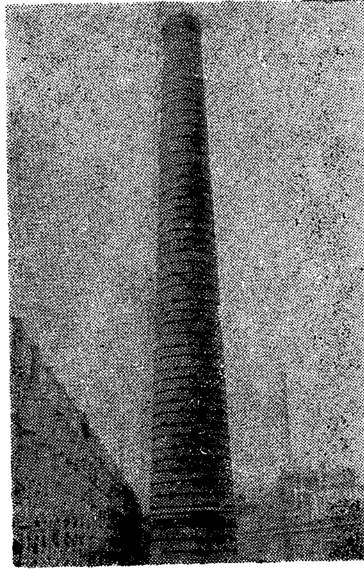
Kalsinasyon ve Kazan Dairelerinin 100 mt. lik bacaları çok maksatlı bacalardır. Bu bacalar yanmada meydana gelen gazları atmak, gaz temizleme ve filitre ünitelerinden geçen gazları da agresiv tesirli olanlarına karşı proje müellifi tedbir almak zorundadır. Bilhassa düşük suhunetli bacalardan geçmekte olan gazın relatif rutubeti de yüksek ise bu takdirde baca içlerine aside mukavim kaplama yapmak gereklidir. Nitekim Alüminyum Tesislerindeki 100 mt. lik 2 bacada gaz suhuneti düşük olduğundan içi asit ve ateşe dayanıklı malzeme ile kaplanmıştır.

Kalsinasyon ve Kazan Dairesi bacaları ile Dökümhane Binası 45 mt. lik tuğla bacada proje doneleri aşağıdaki tablodaki gibidir. (Tablo : 1)

(Tablo : 1)

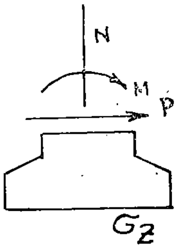
VERİLER	Birimi	Kalsinasyon	Kazan Dairesi	Dökümhane
Bölge sismisitesi	Derece	6	6	6
10-100 arasında rüzgâr yükü	Kg/M²	80-150	80-150	80-106
Bacadan geçen gazdaki rölâtif rutubet	%	70	2.1	—
Yoğunlaşma derecesi	C°	155	140-150	—
Gaz içindeki agressiv bileşkeler	%	So_3 0.0074 So_2 0.0626	So_2 0.26	So_2 0.1
Baca içindeki gaz suhuneti	C°	min 190 max 230	min 150 max 250	min 400 max 750
İç kaplama yüksekliği	M	100.0	100.0	44.80
üst iç çap	M	3.5	3.5	1.50
Baca yüksekliği	M	100.0	100.0	45.0

Tabloda dikkat edilirse Dökümhane Bacasındaki gazlar yoğunlaşmaya fırsat bulmadan uzaklaşmaktadırlar. Bu bacada suhunet çok yüksek olduğu için baca taşıyıcı sisteminin dahi ateşe dayanıklı malzemeden yapılma zorunluğu ortaya çıkmıştır. Diğer 2 baca taşıyıcı sistem betonarme olduğu halde bu bacada cilâlı pres tuğla kullanılmış, normal portland çimentosu ile yapılan harcına ateşe dayanıklı kil karıştırılmıştır. Isı farklarından doğan gerilmeler ve zelzeleye karşı sistemin rijitliğini arttırmak için çelik çemberler ile sisteme bir nev'i ilkel gerilme verilmiş bulunmaktadır. (Baca fotoğrafı : 1)



Bu 3 bacaya ait yükler, momentler ve temel gerilmeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Tablo : 2)

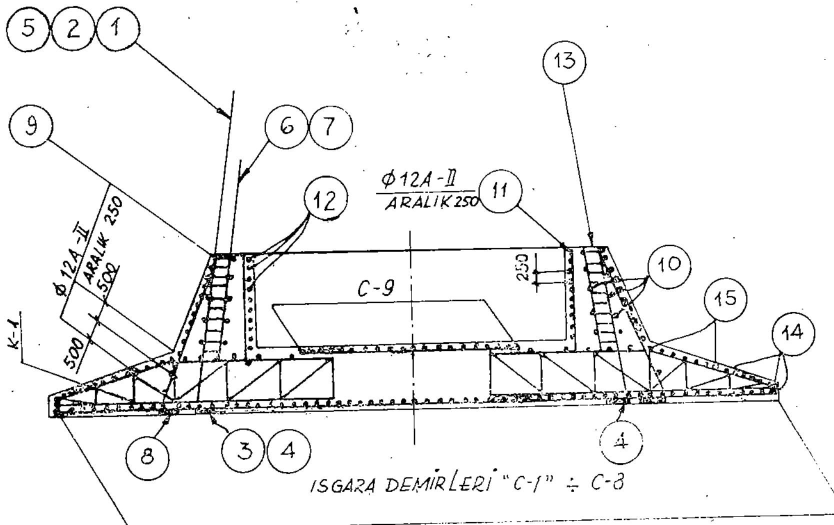
TABLO 2



	BİRİM	KALSİNASYON	KAZAN	DÖKÜMHANE
N	T	2196	2137	690.0
M	TM	6437	6860	598.0
P	T	120	108	26.0
σ_z	T/M²	29.3	29.7	25.0

Temelde temel plâkasının rijitliği tabanda çift istikamette demir ile düşey doğrultuda konan ve betonarme demirlerden meydana getirilmiş çerçeveler temin eder. (Şekil : 1)

Baca duvarlarının kalınlığı ile teç-

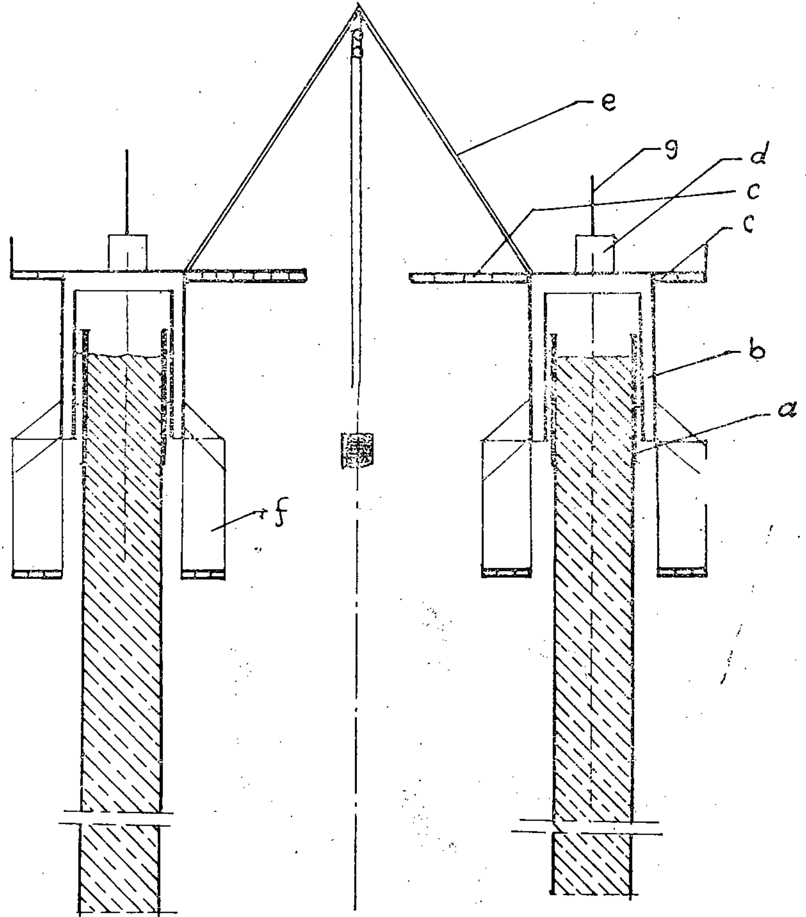


(Şekil - 1)

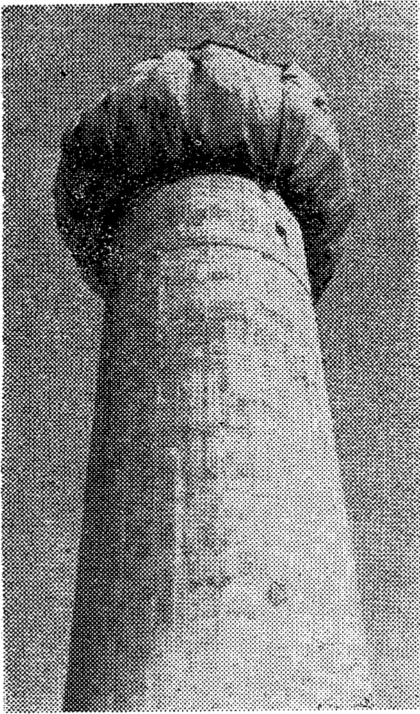
hizatı, rüzgâr yükü, zelzele ve ısı tesirlerine göre hesaplanmıştır.

Alüminyum Tesislerindeki 2 adet 100 mt. yüksekliğindeki betonarme bacaların inşası kış aylarına rastlamış 1970 Aralık ayı ile 1971 Şubat ayları arasında betonarme kısımları tamamen bitirilmiştir. Zaman zaman iklim nedeniyle çevre suhuneti — 12°C — 15°C düşerken baca betonarme çalışmalarında kesiksiz çalışma temin edilmiş ilk 100 mt. lik baca 30 günde, ikinci baca ise işçilerin kayar kalıp sistemine alışmaları ve diğer işlerin (beton ve demir) daha iyi organizasyonu neticesinde 22 günde 100 mt. ye ulaşma olanağı temin edilmiştir.

Esas itibariyle üst yapıda gerekli beton B-300 olup miktarı 501 m³'tür. Bunun betonarmenin yapılma müddetine bölünmesinde meydana çıkan günlük beton miktarı ortalama 20° ~ 25° m³ civarındadır. Müteahhit Firma beton sistemini bir baraka içinde vazetmiş agregayı da bu baraka içine en az 2 günlük olacak tarzda depolamıştır. Bu baraka içinde normal 10° ~ 15°C lik sühunet temin edilmiştir. Ayrıca agrega bir saç levha üzerinde ısıtılarak beton içine girerken agrega sühunetinin 40° ~ 50°C civarında olması temin edilmiştir. Diğer yandan beton suyu da 50° — 60°C kadar ısıtılmıştır. Bu şartlarla hazırlanan beton yerine dökülürken takriben 25°C civarında olabilmiştir. Ayrıca Y. P. Ç. 500 çimentosu kullanıldığı için beton priz sürati yüksek olmuş ve günde ortalama 3 mt. kalıp yükselmesi temin edilebilmiştir. Ancak bu husus temin edilirken baca üstünde de çalışmaların normal olabilmesini temin gayesiyle çalışma plâtform ve kulesine bir çadır geçirilmiş, bunun içinde sühunet 7° ~ 10°C civarında tutulmaya çalışılmıştır. Bu şartların böylesine vazedilmesiyle baca betonla-



(Şekil - 2)



rının donmadan ve mukavemet kayıplarına uğramadan gerçekleşmesi mümkün olmuştur. (Baca fotoğrafı : 2)

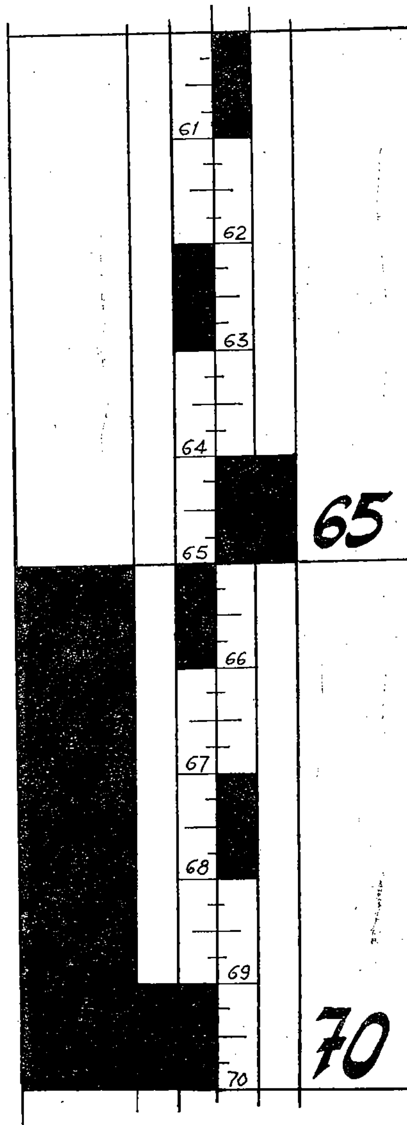
Memleketimizde daha önceleri kayar kalıp tatbikatları bazı silo inşaatlarında olmuştur. Konik ve et kalınlığı değişken betonarme bacalarda kayar kalıp ilk defa Seydişehir de kullanılmıştır. Kayar kalıp konusunda dünyada muhtelif patentler mevcuttur. Alüminyum Tesisleri betonarme bacalarında uygulanan kalıp sistemi Batı Almanya menşeli AHL sistemidir. AHL sistemi kayar kalıp gerek prezisyonu gerekse pratikliği bakımından dünya'da en çok tercih edilen bir kayar kalıp sistemidir. (Şekil : 2)

a) Kayar kalıp panoları
b) Taşıyıcı çerçeve
c) Çalışma plâtformu
d) Hidrolik pompa
e) Vinç
f) Beton ve tashih plâtformu
g) Tırmanma çubuğu

Betonarme baca kayar kalıp sistemi şekilde görüldüğü gibi kayar kalıp panolarını, çalışma plâtformunu, vinci ve beton tashih iskelesini taşır. Sistem tırmanma çubukları üzerinde hidrolik pompalar yardımıyla yükselir.

Baca gibi konik ve değişken et kalınlığındaki betonarme yapılarda yapıya şekil veren kalıp çelik profil ve saçtan imâl edilmiştir. Değişik projelerde kullanılabilmesi için bodüllendirilmiştir. Bu sayede modüllerin adedinin arttırılması ile daha geniş çapta ve yükseklikteki bacaların aynı kalıplarla yapılması kabildir.

Her modülde bir ana ayak, buna asılı ana kalıp panoları, bir ayak ve bağlı olduğu teçhizatı tırmanma çubukları üzerinde kaldıran bir hidrolik pompa mevcuttur. Bacanın çapına göre ihtiyaç olan modül miktarı hesaplanır ve yerlerine yerleştirilir. Bitişik iki modüldeki ana pano araları yine bu ana pa-



(Şekil - 2 a)

nolar içinde kayabilen ara panolarla kapatılır. Panolara gerekli proje eğriliği muhtelif dişli çubuklarla temin edilir.

Bacanın betonarme yapısının yükselişi sırasında bu çubuk boyları proje karekterine göre her 25 cm. yükseliş için kompüterde hazırlanmış cetvellere göre hazırlanır. Ayrıca bacanın eğrilik izdüşümüne göre hazırlanmış (Şekil : 2 a) skalalar bacanın tabanına radyal istikamette çapın büyüklüğüne göre 3 - 5 veya daha fazla olarak yerleştirilir. Her 25 cm. yükselişte bu skala istikametindeki ana ayak üzerine yerleştirilmiş şakuli optik aletle bacanın merkezlendirilmesi ve eğimi kontrol edilir. Bu sistemle çalışmada 1 - 2 mm. prejisyonla bacanın projesine uygun ve merkezinde yapılması temin edilmiş olur.

Baca içi kaplamalarında kullanılan malzeme istenilen tecrit esasına göre seçilir. Taşıyıcı sistemi, asit ve ısı tesirlerinden korumak icap ediyorsa asit ve ısıya dayanıklı malzeme kullanılır. Alüminyum Tesislerinde ısıya karşı cam yünü izolasyonu yapılmıştır. Asit ve ısıya karşı ise asit ve ısıya dayanıklı tuğla ve harçla kaplama yapılmıştır.

Betonarme ve tuğla bacalara ait tip kesitleri (Şekil : 3 ve 4) de gösterilmektedir. (Şekil : 5) de yine bu bacalara ait örnek kaplama detayları verilmiştir.

Teknik Şartnameye göre tuğlaların dansitesi 2, 1, su emme % 7'den, asitle çözünürlük ise % 3'den az olmalıdır.

Harç malzemesi ise aşağıdaki gibi olmalıdır.

950 Kg. kuvarskumu, andezit tozu
320 Kg. cam suyu
50 Kg. sodyum silikkoflorin

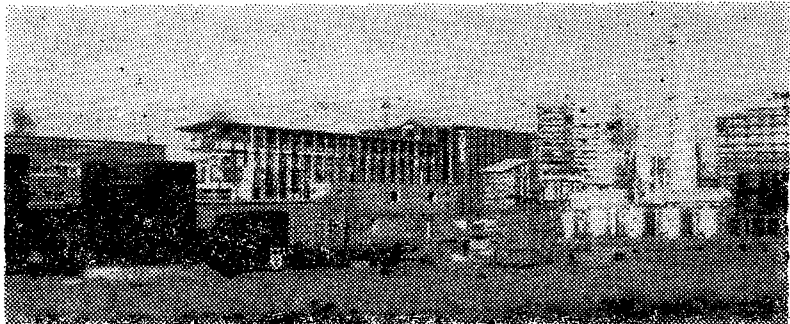
Bu bileşimde harcın aside dayanıklılığı % 93 rutubeti % 2 den az olacaktır. Sodyum silikoflorin, cam suyu ile hazırlanmış harcın sertleşme süratini arttıran maddedir.

Cam suyunun özelliği ise aşağıdaki gibi olmalıdır.

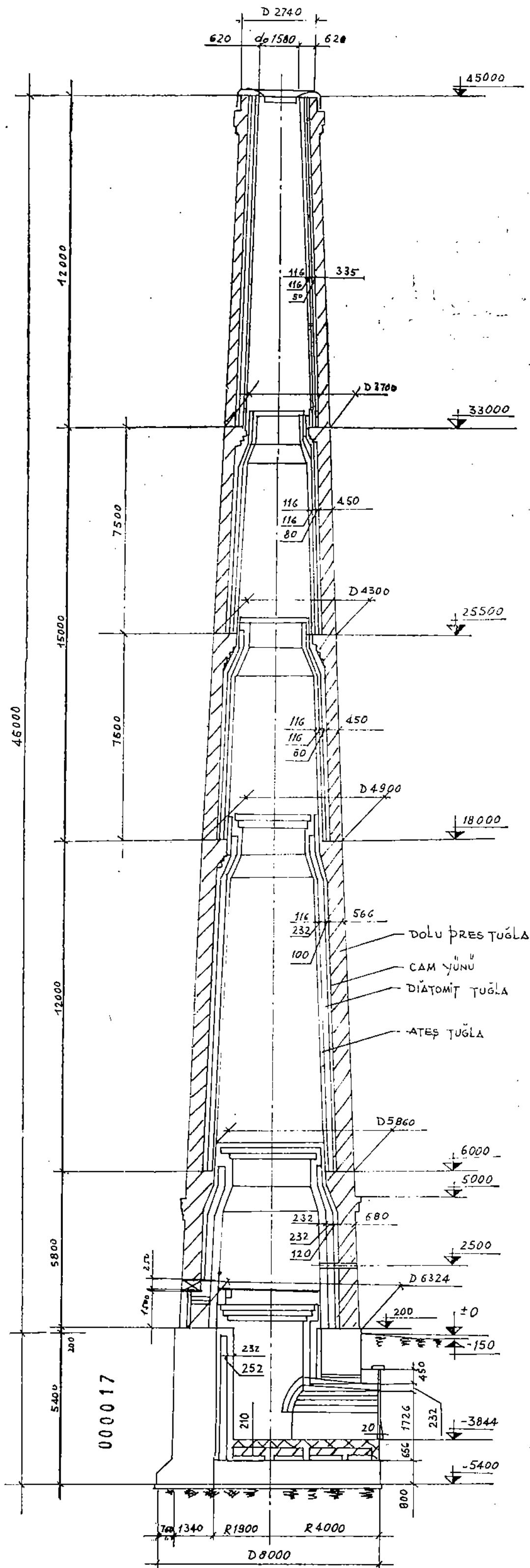
Özgül ağırlık	:	1.45 gr./cm^3
Bomesi	:	40
Modül	:	2.8

Asit ve ısıya mukavim tuğla ile baca içi kaplaması yapılırken müsaade edilecek en kalın derz 4 mm. dir. Yatay bir kemer işlenirken ise bu derz kalınlığı 2 mm. den fazla olmamak gerekir. Yalnız ateşe dayanıklı tuğla kullanılıyor ise (Dökümhane Bacası gibi) böyle duvar örümünde ateşe dayanıklı harç malzemesi kullanma zorunluluğu vardır. Bu da bizatihi ateş tuğlasının değirmenlerde öğütülmesiyle elde edilen tozun bağlayıcı kil ile belirli oranlarda karıştırılması ve harç kıvamına gelinceye kadar su katılmasıyla elde edilir. Ateş tuğlası bu harç ile örülür. Baca fonksiyonlarını yapmak üzere işletmeye alındığında, içinden geçen gazların, harcı pişirmesiyle baca iç kaplamasını teşkil eden tuğlaların birbirine kaynaması sağlanmış olur. Bu suretle iç kaplamanın belirli yüksekliklerdeki genleşme derzi haricinde yekpareliği temin edilmiş olur.

Alüminyum Tesislerinde yapılan bacaların dizaynı, inşası, kayar kalıp ve muhtelif cins izolasyonlar için öz bilginler verilmeye çalışılmıştır. Memleketimizde yapılmış ve yapılmakta olan bir çok baca inşaatlarına ait projeler genellikle tesisin satın alındığı dış firmalar tarafından hazırlatılmış bulunuyor. Bu gün cok yüksek bacaların dahi, teknolojik özelliği belli ise, her şeyi ile yerli olarak yapımı mümkündür. İnşa tekniği malzeme özelliği bakımından memleketimiz bu düzeye erişmiş bulunmaktadır.

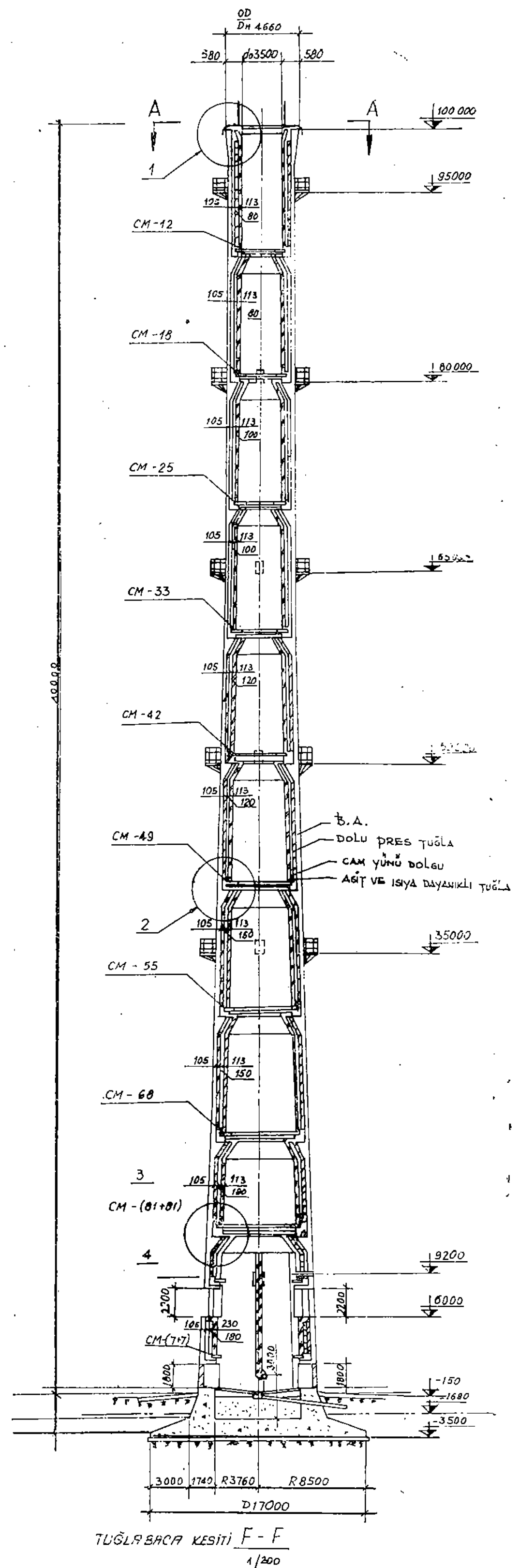


Betonarme bacaların bitmiş halde genel görünüşü



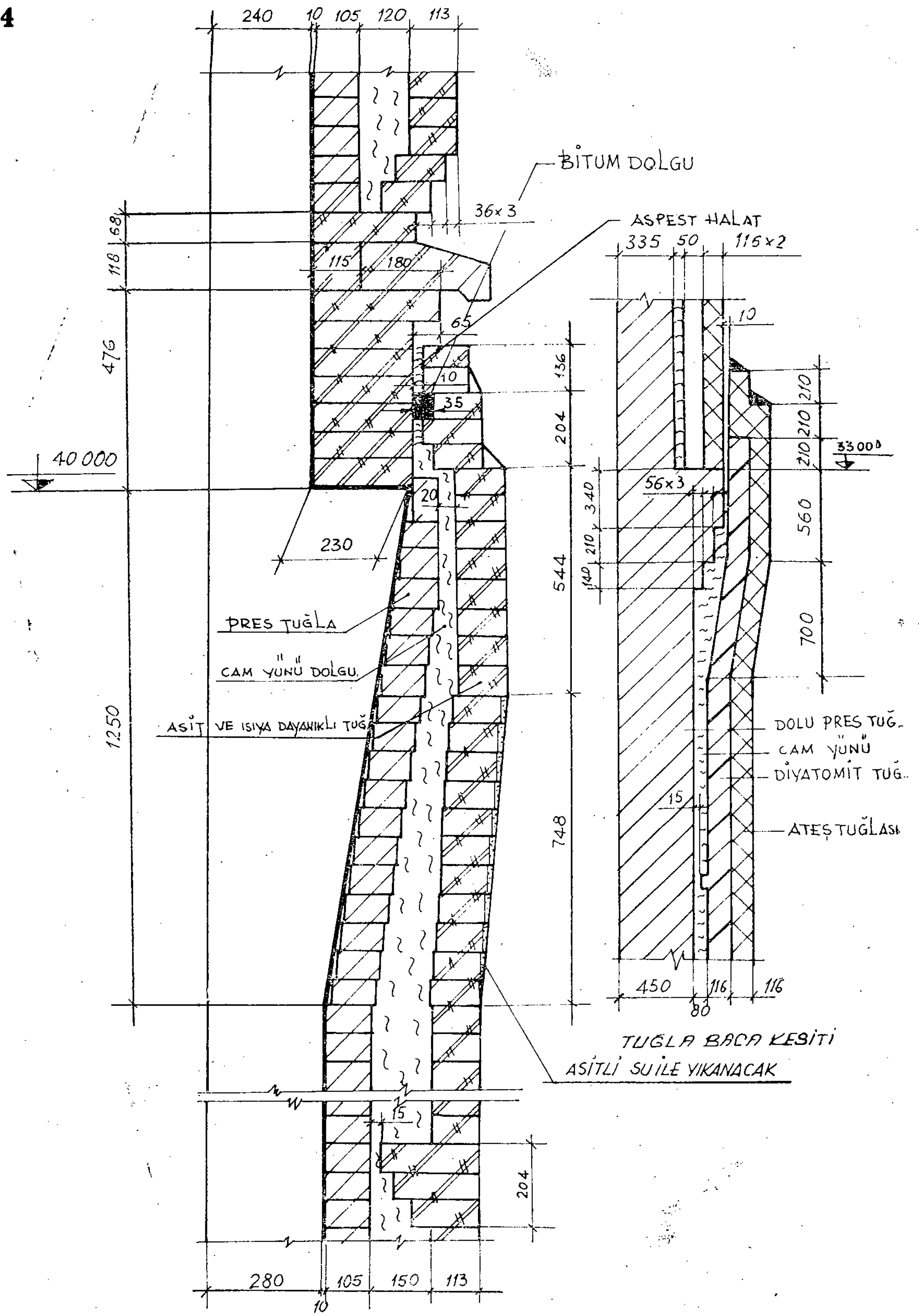
BETONARME BACA KESİTİ

(Şekil - 3)



TUĞLA BACA KESİTİ F - F 1/200

(Şekil : 4)



TUĞLA BACA KESİTİ

BETONARME BACA KESİTİ.

(Şekil - 5)

seydişehir alüminyum tesislerinde çelik konstrüksiyon yapıların projelendirme, imal ve montaj usulleri

AHMET KARAMEHMETOĞLU
İnş. Y. Müh.
H. TAHSİN GÜNAL
İnş. Y. Müh.

Bilhassa büyük açıklıklı ve ağır vinçlerin çalıştığı fabrika yapılarında, çelik karkas kullanılması, inşaat süresinin kısaltılması ve maliyet yönünden önemli bir yer tutmakta ve hatta vazgeçilmez bir çözüm tarzı haline gelmiş bulunmaktadır.

Boyutları büyük ve yükseklikleri fazla olan bu cins yapılarda karkas olarak kullanılan çelik konstrüksiyonlar; kesitlerinin narinliği ve prefabrik oluşları nedeni ile yapım sürelerinin kısaltılmasına ve maliyetlerin düşürülmesine imkân vermektedirler. Korozyona engel olunmak şartı ile betonarme inşaatla ömür bakımından da mukayese edilebilir hale gelmektedir. Ayrıca bina içinde yararlanabilir hacimlerin teşkilinde kolaylık sağlamaktadırlar.

Çelik konstrüksiyon için gerekli profil saç, plâtina gibi hadde mamulleri dışarıdan getirilerek imal ve montaj işleri Türk işçi, teknisyen ve mühendisleri tarafından yapılmakta ve kontrol edilmektedir. Seydişehir Alüminyum Tesislerinde 46.000 ton olan çelik konstrüksiyon fabrikanın tevsii halinde 53.000 tonu bulacaktır.

Çelik konstrüksiyonun 37.000 ton'luk büyük kısmının imali T. Demir ve Çelik İşletmelerinin Karabük atölyelerinde yapılarak Seydişehir'e nakledilmekte ve orada kumla temizlendikten sonra yine Karabük T. Demir ve Çelik Şantiyesi'nce monte edilmektedir. Diğer 8.000 tonluk küçük bir kısmı ise Seydişehir'de imal ve monte edilmiştir. 1973 yılı Haziranında bu çelik konstrüksiyonun 41.000 tonu imal edilmiş ve 35.000 tonu ise monte edilerek tamamlanmış bulunmakta esas itibarı ile montajına başlanılmış, Haddehane dışındaki binaların montajı ikmal edilmiş durumdadır. Halen tamamlama işleri yapılmaktadır.

Ağır çelik montajının yapıldığı 1972 yılında Demir ve Çelik İşletmelerinin tesislerimiz için yapmış bulunduğu imalât miktarı aylık ortalama olarak 970 ton/ay ve montaj miktarı ise 1000 ton/ay civarında olmuştur.

PROJELENDİRME İŞLERİ

Çelik konstrüksiyon projeleri, KM Çelik konstrüksiyon tatbikat projeleri, KMD: Detay ve imalât projeleri olmak üzere Sovyetler Birliği Devlet İnşaat İşleri ve Endüstri Tesisleri Çelik Konstrüksiyonları Araştırma ve Projelendirme Enstitüsü tarafından yapılmış; şantiyede yalnız malzeme bulunamaması ve tatbikat zorunlulukları nedeni ile revizyon projeleri yapılarak, uygulamalar buna göre yürütülmüştür.

Çelik projelerinin yapılmasında taşıyıcı sistemlerin seçimi, konstrüksiyonun hizmet edeceği gaye gözönünde tutularak montaj, bakım tamir işlerinde kolaylık sağlayacak, teknolojik şartlara uygun, yani makina ve teçhizatın montajını kolaylaştıracak, betonarme temel ve çatı örtüsü ile kolaylıkla bağdaşacak sistem ve detaylar seçilmiş prensip şemaları (karkas şekli) bu esasa göre tesbit edilmiştir.

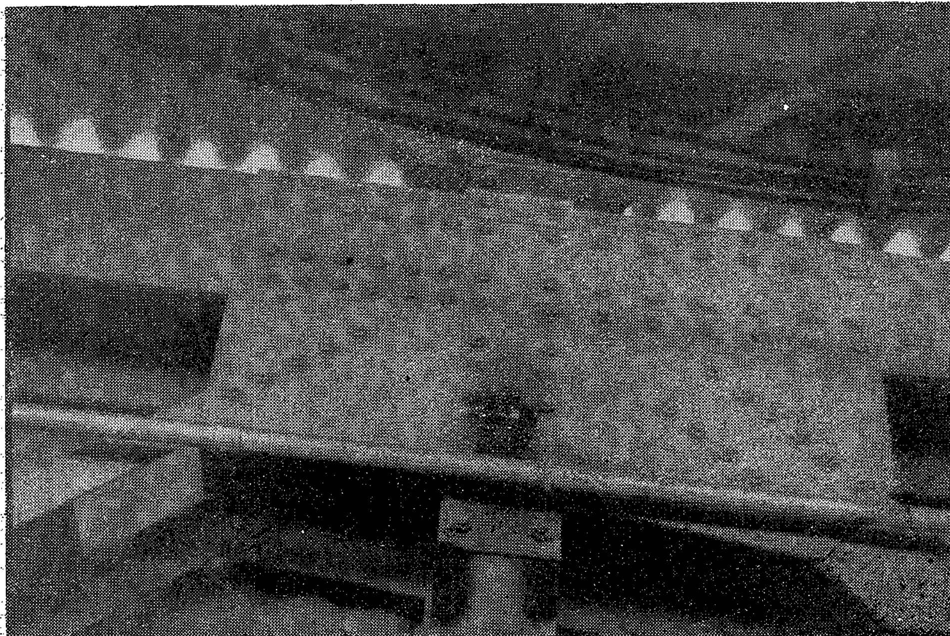
KM Projelerinin ifadesi ve ihtiva ettiği hususlar

KM, metal ve konstrüksiyon sözlerinin baş harflerini ifade eder. Sovyetler Birliği'nde hazırlanmıştır. Bunlar çelik konstrüksiyon yapıların umumi ve ana projeleridir.

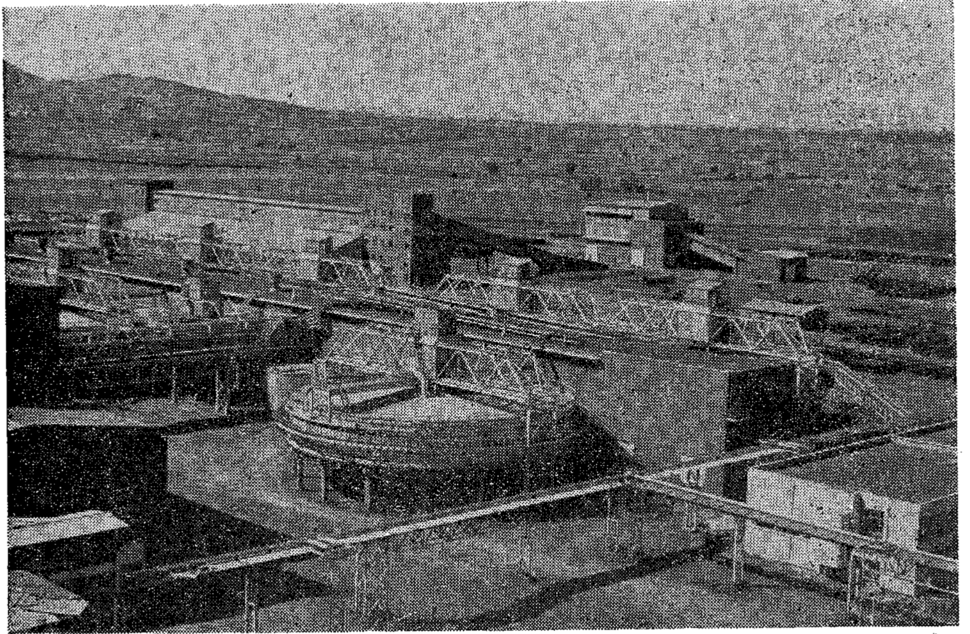
Projenin ihtiva ettiği hususlar aşağıda sıralanmıştır:

Yerleşme planı, tesis veya bina boyutları, temel bağlantıları, tesis veya bina içerisinde çalışan köprü vinçleri ve monorayların yük durumları ile diğer karakteristikleri, havalandırma sistemi, enine ve boyuna makaslar, fenerlikler, enine çerçevelerin durumları, statik yükler ve elemanlar, yatay ve düşey çaprazlar, malzeme listesi ve spesifikasyonları, takribi maliyet ve 1'nci keşifleri, kolonlara makasların oturma sistemleri, vinç yolu kirişlerinin mütemadi olup olmadığı ve frenleme plâtformlarının durumları, umumi notlar v.s. gibi.

İmalâtı yapacak olan fabrikaya verilen KM resimleri, o fabrikada detaylandırılarak KMD resimleri hazırlanmaktadır. Türkiye'de çelik konstrüksiyon imalâtı yapan firmaların birçoğu KM projelerinden KMD resimlerini çıkaracak şekilde teşkilâtlanmamış olduğu cihetle ve resimler de Sovyetler Birliği'nde hazırlatılmıştır.



Resim 1 : Boksit Deposu (Makasta bir düğüm detayı)



Resim 2 : Kırmızı Çamur Tikinerleri (Endüstriyel boru taşıyıcıları ve GTT - 3'ün görünüşü)

KM projelerindeki açıklama notları, çelik cinsleri ve özellikleri, tatbik edilecek kaynak usulleri ve kullanılacak elektrot cinsleri; kaynak yükseklikleri; mesnetlerde frezelenecek satıhlar; civata ve somun cinsleri ve deliklerinin nasıl işleneceği; kaynak ve mesnetlerin hazırlanmasında hangi Gost'ların kullanılacağı; yuvarlak delik, oval delik, bulon, imalât kaynağı, montaj kaynağı, nokta detaylarının gösteriliş sembolleri gibi hususları ihtiva eder.

KMD Projelerinin ihtiva ettiği hususlar

Yukarıda da kısaca bahsettiğimiz gibi KMD projeleri, KM projelerine istinaden hazırlanmaktadır. Metal, konstrüksiyon ve detay sözlerinin baş harflerinin alınmasiyle sembolize edilmiştir. Bunlara, diğer bir ifade ile, imalât ve detay projeleri demek daha doğru olur.

Bu projeler, imalâtı yapacak fabrikanın teknolojik imkânları nazara alınarak, o fabrika detay proje bürosunca hazırlanmaktadır.

KMD resimleri, hangi mahallerde ne cins çelik kullanılacağı; bulonların ne cins olacağı; mahal imalâtında ve montajında nerelerde ne cins elektrot kullanılacağı; kaynak usulleri ve ağırlıkları; imalât resimleri ve bu resimlerdeki elemanların tek tek isim, adet ve ağırlıkları; elemanların montaj şemaları; imalâtı yapacak fabrika için gerekli elemanların genel listesi; bulon ve somun ağırlıkları; parça ebadlarının transport şartlarına göre ayarlanması; imalât ve montaj sırasındaki çalışma usulleri; imalât ve montaj esnasında tanınabilecek tolerans sınırları; çelik konstrüksiyonun gruplarına göre montaj şemaları (erection scheme) gibi hususları ihtiva eder.

Hesap sistemi

Çelik konstrüksiyon hesaplarında sisteme gelecek yükler, en gayri müsait şartları içine alacak bir şekilde düşünüldüğü gibi çelik malzemenin hesap gerilmeleri kabul edilirken bütün muhtemel hususları da ortadan kaldıracak biçimdeki kabullerle hareket edilmiştir.

ELEKTRİKLİ GEZER VİNÇLERİN KARAKTERİSTİKLERİ

(Tablo no 1.a)

VİNÇİN PLANDAKİ YERİ	VİNCİN KALD. KAPASİTESİ	VİNÇ YOLU AÇIKLIĞI	VİNÇ YOLU KOTU	HİZMET ŞEKLİ	VİNÇ ADEDİ	VİNÇ TEKERLERİNİN YÜK ŞEMASI	VİNÇİN ZATİ AĞIRLIĞI	DÜŞEY YÜK		YATAY YÜK		RAY TİPİ	FAZLA YÜKLEME EMSALİ	DİNAMİK FAKTÖR
								P_{max}	P_{min}	Raya dik	Raya paralel			
	t.	m.	m.				t.	t.	t.	t.	t.			
1-ELEKTROLİZ BİNALARI. No : 1, 2, 3, 4. (1-3) (66-68) Aksları arası; (4-65) Aksları arası; 27.000; 27.000; 6320; 13780; 6320; 9780; 4000														
(1-68) aksları arası	125/20	25.000	13.500	Hafif	4	P P P P; 1210 910 4560 910 1210	145.0	52.0	16.0	2.05	5.2	KP 120	1,2	1,1
(1-68) aksları arası	8/12,5	25.000	13.500	Ağır	8	P P; 670 7100 670	90.0	40.0	11.3	2.4	4.0	KP 120	1,2	1,1
2-DÖKÜMHANE VE HAZIR İSTİHSAL DEPOSU. A 30.000 B 30.000 C; 15.200														
(1-37) (A-B)	15 ve 15/3	28000	10.000	Ağır	1 ve 2	P P; 750 5.000 750	40.0 ve 41.0	21,0	10,0	0,67	2,1	KP 70	1,2	1,1
(1-8. 8-37) (B-C)	15/3	28.000	10.000	Ağır	3	//	41,0	21.0	10.0	0,67	2,1	KP 70	1,2	1,1
(37-64) (A-B; B-C)	5	28.000	10.000	Ağır	2	P P; 750 5.000 750	31,2	11,5	7,8	0,36	1,15	KP 70	1,2	1,1
(37-64) (A-B; B-C)	2	28.000	10.000	Ağır	2	//						KP 70	1,2	1,1
3-TRAFO TAMİRHANESİ 4-KARBON BLOK. DEPOSU 1 18.000 2; 23.400; A 12.000 B; 7800														
(1-2) (A-J)	80/20	16.000	18.500	Orta		3- P_1 P_1 P_2 P_2; 1580 840 3960 840 1580	98,0	P_1=33,0 P_2=34,0	11,0	1,3	6,8	KP 100	1,2	1,1
(18-25) (A-B)	5	12.000	10.500	Ağır		4- P P	10,5					KP 70	1,2	1,1

ELEKTRİKLİ GEZER VİNÇLERİN KARAKTERİSTİKLERİ

(Tablo no 1.b)

VİNÇLERİN PLANDAKİ YERİ	VİNÇ KALD. KAPASİTESİ (t.)	VİNÇ YOLU AÇIKLIĞI (m.)	VİNÇ YOLU KOTU (m.)	HİZMET ŞEKLİ	VİNÇ ADEDİ	VİNÇ TEKERLEKLERİNİN YÜK ŞEMASI	VİNÇ ZATİ AĞIRLIĞI (t.)	DÜŞEY YÜK $P_{max.}$ (t.)	DÜŞEY YÜK $P_{min.}$ (t.)	YATAY YÜK Raya dik (t.)	YATAY YÜK Raya paralel (t.)	RAY TİPİ	FAZLA YÜKLEME EMSALİ	DİNAMİK FAKTÖR
5-HADDEHANE :														
(B-C) (1-67)	80/20	28000	10.000	Orta	1	P P P P; 1450 900 4350 900 1450	113,6	P_1=38,4 P_2=34,5	11,9 11,9	5,5	7,3	KP 100	1,2	1,1
(C-D) (1-63)	80/20	22 000	10.000	Orta	1	//	96,84	P_1 = 33,0 P_2 = 36,0	9,7 9,7	5,5	7,0	KP 100	1,2	1,1
(A-B) (1-67)	20/5	28000	9.970	Orta	1	P P; 650 5000 650	46,5	25,5	10,8	1,42	2,55	KP 100	1,2	1,1
(C-D) (1-67)	20/5	22000	10 000	Orta	1	950 4400 950	36,0	22,0	9,2	1,42	2,2	KP 100	1,2	1,1
(A-B B-C) (1-67)	15	28 000	9.970 / 10.000	Orta	3	650 5000 650	41,0	21,0	10,0	0,67	2,1	KP 70 / KP100	1,2	1,1
(A-B:1-67) (D-E 43-47)	10	28000	9.970 / 8150	Orta	2	950 4400 950	34,8	17,0	5,4	0,67	1,7	KP 70	1,2	1,1
(D-E) (1-28;28-43)	5	28 000	8150	Orta	2	750 5000 750	31,2	11,5	7,8	0,36	1,15	KP 70	1,2	1,1
(B-C) (7-13)	4	13 500	4500	Orta	1	P P; 475 3000 475	18,0	8,0	3,0	1,2	2,3	KP 70	1,3	1,1
(D-E) (37-43;47-51)	1	9000	4.900	Orta	2	290 2000 290	2,2	1.45	0,2	0,1	0,3		1,3	1,1
(D-E) (1-28)	15/3	28 000	8150	Orta	1	P P; 650 5000 650	43,5	222,0	11,0	1,1	2,9	KP 70	1,2	1,1

15.200 · 30.000 · 30.000 · 24.000 · 11.500 · 30.000 · 11.600 · Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ Ⓕ

ELEKTRİKLİ GEZER VİNÇLERİN KARAKTERİSTİKLERİ (Tablo no 1-c)

VİNÇİN PLANDAKİ YERİ	VİNÇ KALD. KAPASİTESİ	VİNÇ YOLU AÇIKLIĞI	VİNÇ YOLU KOTU	HİZMET ŞEKLİ	VİNÇ ADEDİ	VİNÇ TEKERLEKLERİNİN YÜK ŞEMASI	VİNÇ ZATİ AĞIRLIĞI	DÜŞEY YÜK		YATAY YÜK		RAY TİPİ	FAZLA YÜKLEME EMSALİ	DİNAMİK FAKTÖR
								$P_{max.}$	$P_{min.}$	RAYA DİK	RAYA PARALEL			
	t.	m.	m.				t.	t.	t.	t.	t.			
6_ ANA DEPO VE TAMİR ATELYESİ I.ve II. BLOK.						I. Blok. II. Blok. 2.800 8000 24.000 24.000 12.000 Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ								
(A-B) (1-20)	15/3	22 500	8000		1	I Blok. P P 950 4400 950		20,0				P 43	1,2	1,1
(A-B) (42-50)	5	22 500	7800		1	P P 750 5000 750		10,1				P 38	1,2	1,1
(A-B) (53-72)	10	22 500	8000		2	P P 950 4400 950		14,5				P 43	1,2	1,1
(A-B) (53-72)	20	22 500	8000		1	//		22,0				P 43	1,2	1,1
(C-D) (1-20)	5	22 500	7000		1	II Blok P P 750 300 750		10,1				P 38	1,2	1,1
(D-E) (20-31)	5	10 500	8000		1	P P 950 4400 950		9,5				P 43	1,2	1,1
(C-D) (23-32)	10	22 500	8000		1	//		15,0				P 43	1,2	1,1
(C-D) (31-38)	5	22 500	7800		1	P P 750 5000 750		10,1				P 43	1,2	1,1
(C-D) (39-59)	10	22 500	8000		1	P P 950 4400 950		14,5				P 43	1,2	1,1
(C-D) (40-57)	20	22.500	8000		1	//		22,0				P 43	1,2	1,1

ELEKTRİKLİ GEZER VİNÇLERİN KARAKTERİSTİKLERİ (Tablo no:1.d)

VİNÇİN PLANDAKİ YERİ	VİNÇ KALDIRMA KAPASİTESİ	VİNÇ YOLU AÇIKLIĞI	VİNÇ YOLU KOTU	HİZMET ŞEKLİ	VİNÇ ADEDİ	VİNÇ TEKERLEKLERİNİN YÜK ŞEMASI	VİNÇ ZATİ AĞIRLIĞI	DÜŞEY YÜK $P_{max.}$	DÜŞEY YÜK P_{min}	YATAY YÜK RAYA DİK	YATAY YÜK RAYA PARALEL	RAY TİPİ	FAZLA YÜKLEME EMSALİ	DİNAMİK FAKTÖR
	t	m	m				t	t	t	t	t			
6-nın(Devamı)														
(C-D) (57-71)	10	22 500	7800	ORTA	1	P P 950 4400 950		14,5				P 43	1,2	1,1
(C-D) (59-73)	5	22 500	7800	ORTA	1	//		9,5				P 43	1,2	1,1
(D-E) (70-73)	3,2	10 500	7 710	ORTA	1	P P 350 2000 350		2,8				150 50	1,2	1,1
7-MERKEZİ KAZAN DAİRESİ (3150, 23.000, 30000, Ⓐ, Ⓑ)														
(A-B) (1-13)	10	28 500	23000	AĞIR	1	P P 300 5300 300	27,4					KP 70	1,2	1,1
8-BUHARLAŞTIRMA 9-HİDRAT FİLİTRASYON (1350, 24.100, 24.000, 4600, Ⓒ, Ⓗ, Ⓙ; 1350, 17900, 24000, 600, 13600, Ⓒ, Ⓗ, Ⓙ)														
(C-H) (1-19)	20/5	22 500	24000	ORTA	1	P P 4900	38,0	23,0	6,0	0,78	2,3	KP 70	1,2	1,1
(C-H) (49-56)	5	22 500	17800	AĞIR	1	P P 4400	29,7	12,0	5,3	0,29	1,2	KP 70	1,2	1,1
10-YAŞ ÖĞÜTME (11.000, 24000, Ⓐ, Ⓕ)														
(A-F) (1-15)	15/3	22 500	11.040	ORTA	1	P P	38,1						1,2	1,1

a) Sisteme gelen kuvvetler :

Sisteme çekme veya basınç kuvveti olarak etki yapan max. yüklerin "N" kuvvetleri, olduğu gibi alınmamıştır. Bunun üzerine

n : Fazla yükleme katsayısı

c : Yüklerin kombinasyon katsayısı

olmak üzere iki kat sayı ile çarpılarak yükler bulunmuş ve hesaplarda kullanılmıştır. Misal olarak **Tablo No. 2** de Elektroliz Binalarının projelendirilmesine esas teşkil etmiş yük tablosu verilmiştir.

b) Çelik malzemenin hesap edilmesi :

Malzemenin σ a akma gerilmeleri;

k : Malzemenin homojen olmama katsayısı (birden küçük bir kat sayı)

m : Çelik elemanın çalışma şartlarını gösteren katsayı (birden küçük bir katsayı) gibi iki katsayı ile çarpılarak bulunan R : çelik malzemenin hesap gerilmesi olduğuna göre R = k.m. σ a olmaktadır. O halde çelik konstrüksiyon'a gelen kuvvetlerin emniyetle taşınabilmesi için;

$$m.\ k.\ \sigma\ a \geq R.\ F. = m.\ k.\ \sigma\ a.\ F$$

sınır şartının gerçekleşmesi sağlanmaktadır. Genel olarak böylece bulunan çelik konstrüksiyon kesitleri deformasyon tahkiki, burkulma tahkiki yapılarak deformasyonlar ve burkulmaların belli sınırları geçmemesi esasına göre kesitler boyutlandırılmıştır.

c) Deformasyon usulüne göre hesap şekli :

Deformasyonlar hesap standartlarına göre açıklıklar cinsinden sınırlanmıştır. Örnek olarak Q = 50 tonluk vinçlerin bulunduğu makina hollerinde kullanılan hesap standardı Gost'a göre (f) sehim miktarı

$$f = \frac{1}{500}$$ u geçemez. O halde çelik konstrüksiyonda kullanılan vinç yolu kirişleri bu şartı yerine getirecek kesitte yapılmalıdır.

d) Eğilme durumuna göre hesap şekli :

Teorik moment (Mt), fazla yükleme emsali (n), terkip emsali (c) olduğuna göre, hesap momenti (Mt. c. n) dir. Malzemenin akma gerilmesi (σ a), kesitin mukavemet momenti (W) ise hesap gerilmesi (σ) :

$$\sigma = \frac{Mt.\ c.\ n.}{W} \leq k.\ m.\ \sigma\, a$$ olmalıdır.

m. k. σ a = R Malzeme hesap mukavemetidir.

Çelik konstrüksiyonların dayanıklılığı daima gözönünde tutulmalıdır. Malzeme hesap mukavemeti γ dayanıklılık emsali ile çarpılıp bu husus gerçekleştirilir.

$$\gamma = \frac{1}{(\alpha\beta \mp b) - (\alpha\beta \mp b) -} \leq 1$$ dir.

ELEKTROLİZ BİNALARI YÜK TABLOSU

Tablo No. : 2

Yük Cinsi	Yüklerin Adı	Sıra No.	Normal yük	Fazla Yükleme emsali	Din. faktör	Hesap yükü	Toplam
			Kg/m²			Kg/m²	Kg/m²
Çatının zâti yükü	Eternit kaplama	1	16	1,1		18,0	
	Eternit altı ızgarası	2	5	1,2		6,0	
	Bitüm üzerine 2 kat Rüberoit	3	10	1,2		12,0	
	Şap = 250 Kg/m³	4	25	1,2		30,0	
	Isı izolasyonu δ = 25 mm. (İzoteknik) γ = 42 Kg/m³	5	1,1	1,2		2,0	
	Buhar izolasyonu	6	5	1,2		6,0	
	Prefabrik B. A. Çatı Plâkları	7	190	1,1		209,0	
	Çelik konstrüksiyon zâti ağırlığı	8	80	1,1		88,0	
						94 Kg/m.	371,0
	Fenerliğin düşey prefabrik B. A. plâğı	9	85 Kg/m.	1,1			
	Prefabrik B. A. saçak lentoları	10	250 Kg/m.	1,1		275 Kg/m.	
Plâtform Z. yükler.	Baklavalı saç	1	70	1,1		77,0	
	Kirişler (çelik)	2	30 Kg/m.	1,1		33,0 Kg/m.	
Duvar yükleri	Eternit	1	16	1,1		18,0	
	Aşık ve Gergiler (çelik)	2	10	1,1		11,0	
	Briket duvarlar = 1300 Kg/m³	3	260	1,1		286,0	
	Saçaklı prekast B. A. lentolar	4	380 Kg/m.	1,1		418 Kg/m.	
Hareketli Teknolojik yükler	8500 m. kotu plâtformları (çelik)	1	600	1,2		720,0	
	Aydınlatma servis plâtf. (çelik)	2	200	1,4		280,0	
	Vinç biniş plâtform. (çelik)	3	200	1,4		280,0	
	Q = 3 t. luk monoray	4	P = 4,55 t.		1,1	P = 5,0 t	
	Q = 1 t. luk monoray	5	P = 1,57 t.		1,1	P = 1,73 t.	
Atmosferik yükler	Rüzgâr h_1 = 10 m.	1	80	1,2		96,0	
	Rüzgâr h_2 = 20 m.	2	90	1,2		108,0	
	Rüzgâr h_3 = 50 m.	3	110	1,2		132,0	
	Kar	4	77	1,4		108,0	
	Toz	5	20	1,4		28,0	

a, b = çelik cinsi, konstrüksiyon cinsi, konstrüksiyonun üzerinde çalışan teçhizatın özelliğinden dolayı maruz olduğu yüklemelerin durumlarına göre verilen katsayılardır.

β = Konstrüksiyon gerilim emsali (Çelik cinsi ve birleşim usullerine göre tayin edilir.)

ρ = Asimetri emsali.

$$\rho = \frac{\sigma \text{ min.}}{\sigma \text{ max.}}$$

Asimetri emsali, diğer emsaller nazarı itibare alınmadan teorik yüklemelerden çıkarılır.

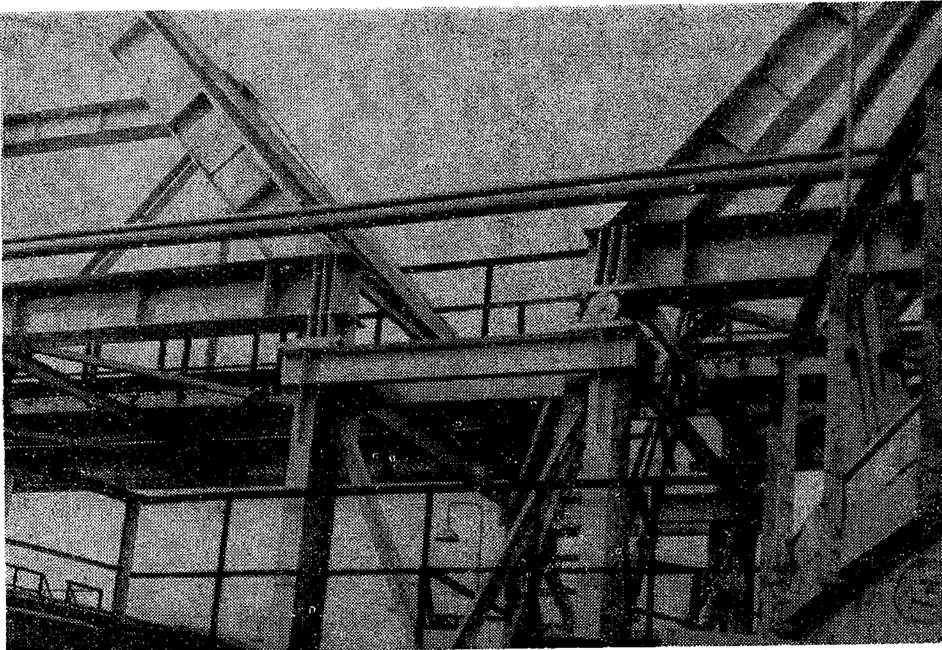
KULLANILAN ÇELİK CİNSLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Seydişehir Alüminyum Tesisleri Çelik Konstrüksiyon işinde kullanılan çelikleri iki kısımda mütalâa etmek mümkündür.

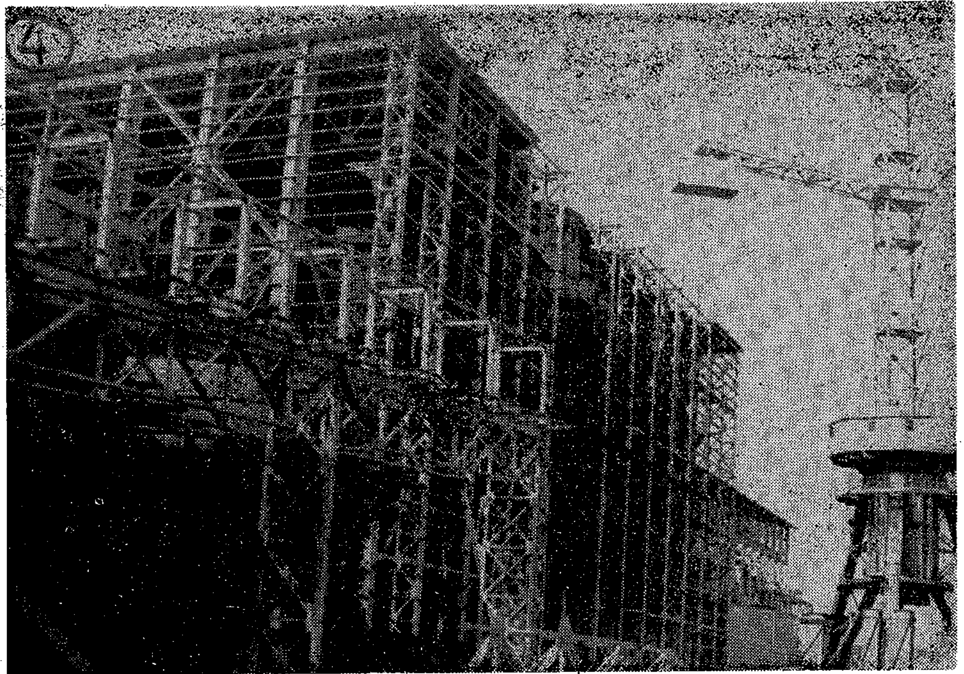
Karbonlu çelikler (Marten ve Konverter çelikleri)

BMCT	3 Kn	Dinlendirilmemiş Marten çeliği
BMCT	3 nc	Yarı dinlendirilmiş Marten çeliği
BMCT	3 cn	Dinlendirilmiş Marten çeliği
BKCT	3 Kn	Dinlendirilmemiş konverter çeliği
BKCT	3 nc	Yarı dinlendirilmiş konverter çeliği
BKCT	3 cn	Dinlendirilmiş konverter çeliği

Bunlardan BMCT 3 Kn, BKCT 3 Kn Sovyet çelikleri Karabük Demir ve Çelik mamullerinden RSt 37-2 çeliğine tekabül etmektedir. BMCT 3 cn, BKCT 3 cn çelikleri ise RR St 37-3 muadilidir.



Resim 3 : Kırmızı Çamur Tikinerleri (Makasların sabit ve kayıcı mesnet detayı ayrıntılı bir şekilde görülüyor)



Resim 4 : Ayrıştırma Binası (BK - 1000 vinci montaj esnasında)

Özel alaşımlı çelikler :

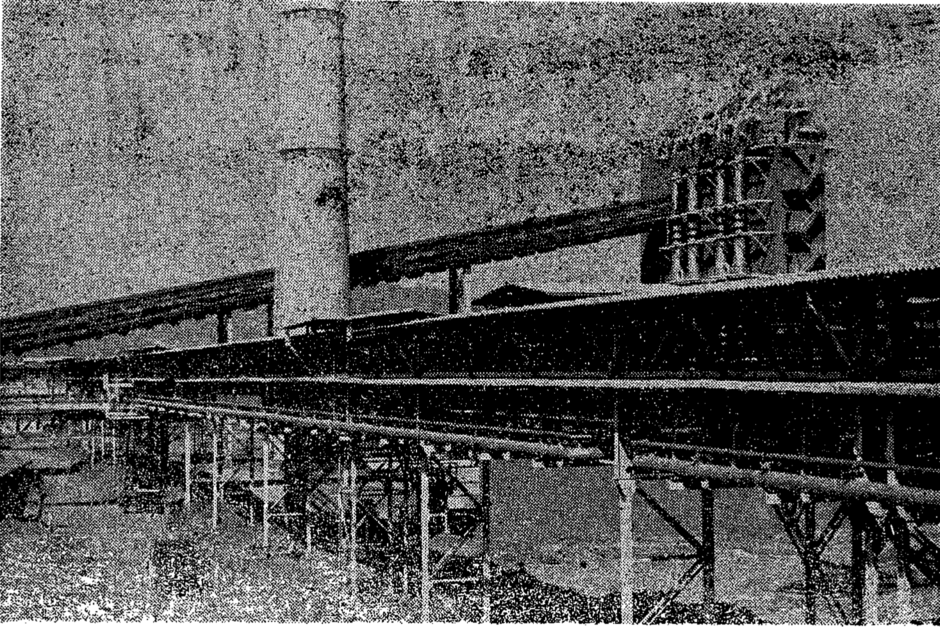
Sovyet çeliklerinin kalite ve karakteristikleri Gost 380 - 60'da belirtilmiştir. Burada Alüminyum Tesislerinde kullanılan çeliklerden bahsedilecektir :

Karbon çelikleri :

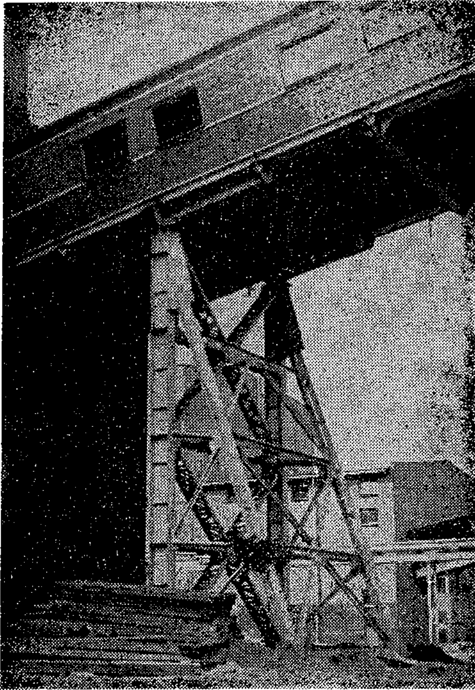
Karakteristikleri ve özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

(Tablo No. : 3)

Çelik cinsi	Kalınlığı (mm.)			Kopma mukavemeti (Kg./mm²)	Nisbî Uzama (%)		Soğuk Bükme Deneyi
	Profil : ≤ 15 Saç : 4 - 20	Profil: 15-20 Saç : 20-40	Profil: > 20 Saç : 40-60		Akma için	Kapma için	
	Akma Muk. (Kg/mm²)						
CT 3 Kn	24	22	21	28 - 40 41 - 43 44 - 47	23 22 21	27 26 25	180° (0,5 S)
CT 3 nc CT 3 cn	24	23	22	38 - 40 41 - 43 44 - 47	23 22 21	27 26 25	180° (0,5 S)
CT 5 nc	28	27	26	50 - 53 54 - 57 58 - 62	17 16 15	21 20 19	180° (3 S)



Resim 5 : TK - 4 Galerisi Kalsinasyon Binası (Genel görünüş)



Resim 6 : TK - 4 Galerisi (Çelik ayak detayı)

S, deney yapılan kare kesitli çelik numunenin mm. olarak enkesit ebadını göstermektedir. Denel, numunelerin S ebadı ve çelik cinsine bağlı olarak 0,5 S veya 3 S iç çapında 180° bükülmesiyle yapılır.

Yukarı tablodaki 3 Kn, 3 nc, 3 cn çelikleri, eritme ve dinlendirme usulleri bakımından birbirlerinden farkederler. Dinlendirme, Al, ve Si ile oluşturulur.

3 cn çeliği, ufak daneli olup, vibrasyona ve (—) °C'lere dayanıklıdır. Ağır rejimde çalışan kaynaklı konstrüksiyonlarda tercih edilir.

3 nc çeliği hafif ve orta rejimli, kalınlığı 20 mm. ye kadar olan kiriş elemanı olarak; kalınlığı 20 mm. ve daha az olan hafif, orta ve ağır rejimli vinç kirişlerinde ve makaslarda kullanılır.

3 Kn. çeliği : Kolon, teknolojik montaj mesnedi, vibrasyona direkt olarak maruz olmayan çapraz,, aşık gibi az gerilim alan yardımcı konstrüksiyonlarda kullanılır.

Özel alaşımlı çelikler

Özellik ve karakteristikleri Gost 5058 - 57 den alınan aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

(Tablo No. : 4)

Çelik cinsi	Kalınlık (mm.)	Minimum			Çentik mukavemet (Kg./mm²)			Soğuk Bükme 180° ye)
		Geçici Mukavemet (Kg./mm²)	Akma Limiti (Kg./mm²)	Nisbî Uzama %	+ 20°C	– 40°C	– 70°C	
14r2	4 - 10	47	34	21	—	3,5	—	C = 25
	11 - 32	46	33	21	—	3	—	C = 25
10r2cl	4 - 10	52	38	21	—	4	3	C = 25
	11 - 20	51	36	21	6	3	2,5	C = 25
	21 - 32	50	35	21	6	3	2,5	C = 25
	33 - 60	48	34	21	6	3	2,5	C = 25
	60 - 160	46	32	21	6	3	2,5	C = 25
15xCHD	4 - 32	50	35	21	—	3	3	C = 25

14r2 alaşımlı çeliği % 0,14 karbon ve % 2 mangan, 10r2cl çeliği ise % 0,10 karbon, % 2 mangan ve % 1 sılis ihtiva eder.

3 cn ve 3 nc çelikleri için malzeme kalınlığı 10 - 25 mm. ye kadar hadde cinslerine göre çentik mukavemetleri

20°C'ye kadar 7 - 10 Kgm/cm²
— 20°C C' da minimum 3 Kgm/cm² dir.

Çentik sınırları bu limitler arasında ise, o çelik elâstik addedilir.

Karbonlu çeliklerin kimyasal özellikeri :

(Tablo No. 5)

Çelik Cinsleri	% Nisbetler					Fosfor (P)	Kükürt (S)
	Karbon (C)	Mangan (Mn.)	Silisyum (Si)				
			Kn	nC	Cn	Max.	Max.
3 Kn	0,14-0,22	0,3-0,6	Max. 0,07	—	—	0,045	0,055
3 nC	0,14-0,22	0,4-0,65	—	0,05-0,15	0,12 - 0,3	0,045	0,055
3 Cn	0,28-0,37	0,5-0,8	—	0,05-0,15	—	0,045	0,055
5 nC							

Özel Alaşımlı Çeliklerin Kimyasal Özellikleri

(Tablo No. 6)

Çelik Cinsi	% Nisbetler					
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
				Maksimum		
14 r2	0,12—0,18	0,17—0,37	1,2—1,6	0,3	0,3	0,3
10r2Cl	0,12	0,9—1,2	1,3—1,65	0,3	0,3	0,3
15xCHD	0,12—0,18	0,4—0,7	0,6—0,7	0,6—0,9	0,3—0,6	0,2—0,4

Not : 15 g CHD ve 10 x CHD tabii alaşımlı çeliklerdir. Özel alaşımlı çelikler, dış tesirlere maruz açık sahalarda, zatı ağırlığın az olması arzu edilen narin imalâtlarda kullanılır.

Kaynak Malzemesinin Özellikleri :

Kaynak için, ana metal gerilmesine eşit sağlamlıkta birleşim malzemesi kullanılmalıdır.

El kaynağında, karbonlu çeliklerin kaynağında E 42, E 42 A tipi elektrotların kullanılması gereklidir.

E 42A cinsi elektrot, umumiyetle vibrasyona maruz elemanların birleşiminde kullanılır.

Alaşımlı çeliklerin elle kaynaklanmasında E 50 A, E 55 cinsi elektrotlar kullanılır.

Kaynak malzemesi, mekanik özellik ve kimyasal terkipleri itibariyle Gost 9467 - 60'a uygun olmalıdır.

(Tablo No. 7)

Sovyet Elektrotları	**Muadili Elektrotlar**	
	Oerlikon	**Böhler**
E 42 E 42 A E 50 A	Over Cord-S Süper Cito Süper Cito	Fox Sümer, Fox KE Fox EV 47 Fox EV 47

Otomatik Kaynak İçin Tel ve Toz Cinsleri :

Alüminyum Tesisleri Çelik Konstrüksiyon imalâtlarında OE-SI teli (DIN 8557) ile OS-150 nötr karakterli erimiş tip kaynak tozu kullanılmıştır. Otomatik kaynakla imâl edilen parçaların mekanik özellikleri şöyledir :

Çekme Mukavemeti : 42 - 48 kg./mm^2

Akma Sınırı : 32 - 37 kg./mm^2

Uzama (5xd) % : 32 - 28 —

Çentik Mukavemeti : 9 - 13 kgm./cm^2

(Tablo No. 8)

Elektrot tipi	**Çapı 2,5 mm. den fazla olan Elektrotların Mekanik Özellikleri**			**Çapı 2,5 mm. den küçük elektrotların mekanik özellikleri**		**Kükürt ve Fosfor %**		**Kullanıldığı yer**
	Geçici kopma mukavemeti (Kg./mm2)	**Nisbi uzama (% olarak)**	**Çentik mukavemeti (Kgm/cm2)**	**Geçici kopma mukavemeti (Kgm/cm2)**	**Bükme açısı (Derece olarak)**	**S (Kükürt)**	**P (Fosfor)**	
	M İ N İ M U M					M A X.		
E 42 E 42A	42 42	18 22	8 14	42 42	120 180	0,05 0,04	0,05 0,04	**Karbon Çeliği**
E 50A	50 55	20 20	13 12	50 55	150 140	0,04 0,04	0,04 0,04	**Alaşımlı Çelik**

Civata Malzemesinin Özellikleri :

İmalât, montaj ve ankraj civataları gerektiği zaman, karbonlu çeliklerden, icabında alaşımlı çeliklerden yapılabilir.

Yüksek mukavemetli civatalar ise, karbonlu veya alaşımlı çelik termik işleme tabi tutularak elde edilir.

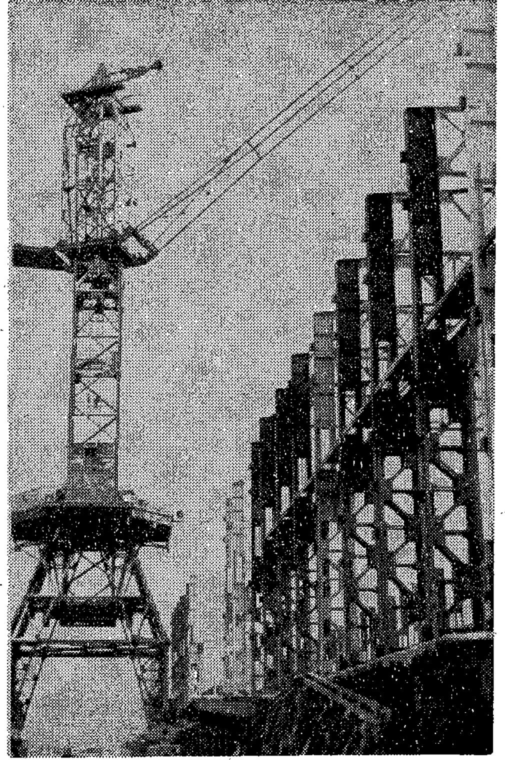
Karbonlu çelikten yapılan yüksek mukavemetli civataların kopma mukavemeti asgari 9000 Kg/cm², alaşımlı çelikten yapılan yüksek mukavemetli civataların kopma mukavemetleri ise; asgari 12.000 Kg/cm² olmalıdır.

Alüminyum Tesislerimizin Boksit Deposu Ünitesinde 40 H yüksek mukavemetli civataları kullanılmıştır.

İMALÂT İŞLERİ

Bu bölümde imalât işlerinden kısaca bahsedilecektir. İmalât seyir plânından açıkça görülebileceği gibi (Şekil No. 4) ambardan çıkan malzeme Demirhane'de kesmeyi müteakip markalanarak makina işleri bölümüne sevkedilir. (*).

Perçin veya kaynakla birleştirme işlemi yapılarak boyanmasını müteakip montaj mahalline nakledilir. Burada bu ameliyeler esnasında hususiyet arzeden bazı noktalara temas edilecektir.



Resim 7 : Elektroliz No. 4 (Çelik kolon montajı)

Kaynak Ağızları :

Türkiye'de kaynak ağızları DIN 8551'e göre açılmaktadır. Seydişehir Alüminyum Tesisleri Çelik Konstrüksiyon imalâtı Sovyetler Birliği Gost 5264-58 el kaynağı, Gost 8713-58 Otomatik kaynak ağızları standardlarına göre açılmaktadır.

Her iki standarda ait bilgiler (Şekil No. 5-a) ve (Şekil No. 5-b)'de verilmiştir.

Kaynak Dikişleri :

Kaynak birleşim yerinde, esas malzeme ile ilâve malzemenin eritilerek birbirlerine kaynatıldığı kısımdır. Cinsleri, birleşme yerinde parçaların şekline, özel hazırlama ve çalışma durumuna göre değişir.

(Şekil No. 6)'da alın dikişleri ve köşe dikişlerinin cinsleri görülmektedir.

Zorlamalara göre dikiş kalınlıkları DIN 4100'de verilmiştir. Sovyetler Birliği dikiş kalınlıkları malzeme kalınlıklarına göre Gost 5264-58 ve Gost 8713-58 de belirtilmiştir.

Dikiş kalınlıkları ebadlandırılmasında DIN normu ile Gost standardı arasında fark bulunmasına rağmen statik hesaplar yönünden birbirinin aynıdır.

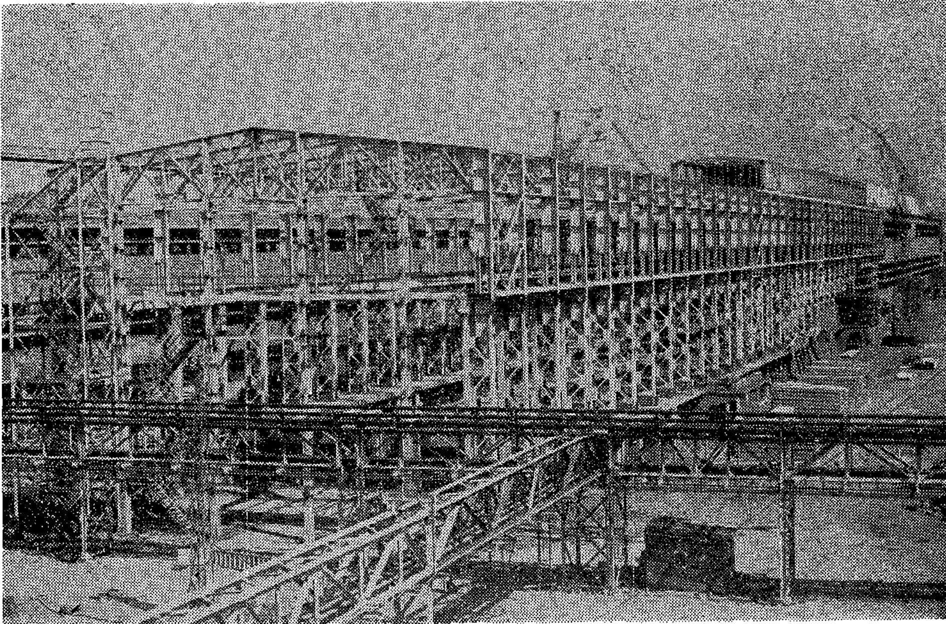
(Şekil No. 6)'da DIN ve Gost standardlarına göre kaynak dikişlerinin ölçülendirilmesi görülmektedir. İki standard arasındaki bağlantı $a = 0.707 \times K$ şeklinde ifade etmek mümkündür.

Malzemelerin Stoklanması :

Malzeme ambarında çeliklerin stoklanmasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir :

Çeliğin çabuk paslanmasını önlemek için profil ve levhalar, topraktan minimum 25 - 30 cm. yüksekte stoklanmalıdır. Bu durumda malzemenin altında hava cereyanı meydana gelir ve toprağın rutubetini alır; böylelikle paslanma kısmen önlenmiş olur.

(*) Not : Şekiller yazının arkasındadır



Resim 8 : Elektroliz No. 3 (Genel görünüş)

Çelik profil ve levhaların meyilli stoklanması yağmur ve kar sularının akmasını intaç ettirir ve oksitlenmeye mâni olunmuş olur.

Malzemelerin deforme olmaması yönünden stok yüksekliklerinin fazla olmaması; iş gücü ve zamandan tasarruf sağlamak için de malzemelerin aynı ebad ve boyda olanlarının aynı yerde stoklanması dikkat edilecek diğer hususlardandır.

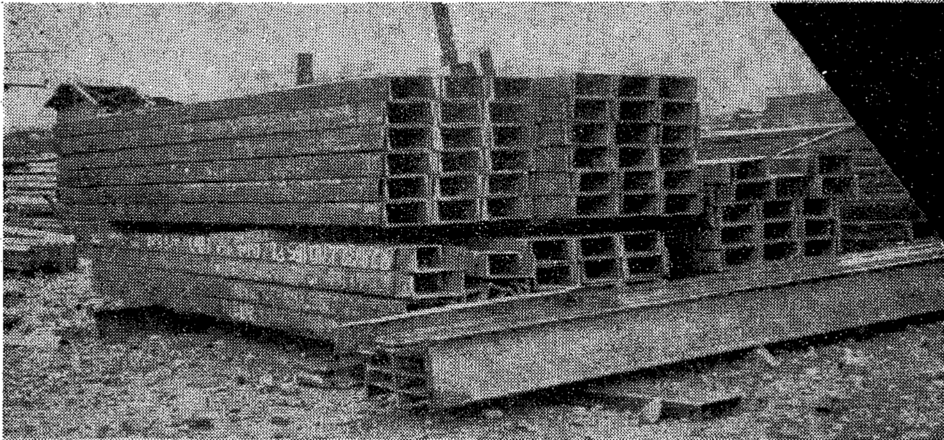
Resim No. 9 misal olarak U profili stoklanmasını göstermektedir.

Malzemelerin İmalâta Hazırlanması :

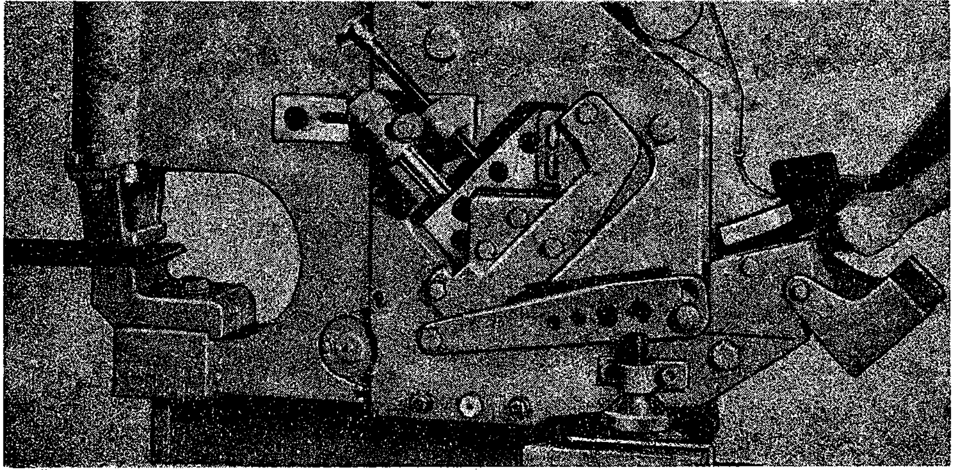
Malzemeler ambardan alınıp yerine geldikten sonra kesilecekleri tezgâhlara taksim edilirler. Sırası ile hazırlık işlerinden kısaca bahsedelim :

Kesme :

İmalâtın başlangıcı olan kesme, malzemelerin çeşitli tezgâhlarda veya oksi - asetilen yardımı ile ebad ve şekline göre yapılır.



Resim 9 : U profili stoku



Resim 10 : Bir köşebent makası

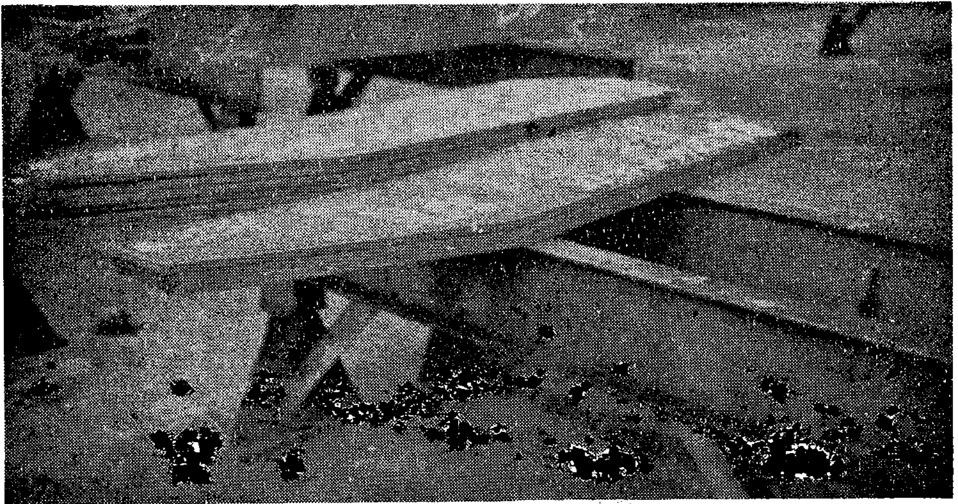
Kullanılan tezgahlardan friksiyon testerelerinde genel olarak I ve II profillerinin kesimi yapılır. Bu testereler yüksek devirli olup rantabl bir çalışma yaparlar.

Köşebent kesme makaslarının bıçakları köşebent profiline göre ayarlanmış bir nevi preslerdir. Basma usulü ile kesim yaparlar. Köşebent kesiminde diğer gereçlere nazaran çok ekonomiktir. (Resim No. 10) Bir köşebent kesme makasını göstermektedir. Levha kesme makasları küçük ve büyüklevha parçalarının düz kesimlerinde kullanılan en verimli tezgâhlardır. Eksantrik veya hidrolik çalışan sistemleri vardır. Seri imalâtlarda kullanılır. 25 mm. ye kadar olan levhaları kesebilirler.

Otomatik pantograf tezgahı ise levhaların düz veya şekilli kesimlerinde kullanılır. Tezgâh elektronik olarak 1:1 ölçekle çizilen şablona göre her türlü parçayı keser.
Yarı otomatik oksi - asetilen kesme aparatı ray üzerinde yürüyen ve kesici salome taşıyan gereçlerdir. Kalın ve küçük veya büyük düz kesimli parçaların kesiminde kullanılır.

Markalama :

Kesimi yapılan parçaların projedeki ölçülere ve ebadlara göre işlenmesi veya deliklerinin delinmesi için, projede verilen ölçülerin parça üzerine aktarılması işine markalama denir. İmalâtçı bu markalara göre iş yapar.
(Resim No. 11) markalanmış bazı parçaları göstermektedir.



Resim 11 : Markalanmış parçalar

Delme ve Freze - Planya :

Markası yapılan işler delme kısmında delinir. 10 mm. kalınlığa kadar olan düz parçalar preslerde delinir. Kalın levha ve profiller ise hareket kaabiliyetleri fazla delme kapasiteleri büyük olan radyal matkap tezgâhlarında delinir.

Hassaslık veya paralellik aranan parçalar alın freze tezgâhlarında veya vargel tezgâhlarında işlenmesi gerekir. Bu tezgâhlar makina imalâtlarında kullanılmasına rağmen Çelik Konstrüksiyonda da bunlara ihtiyaç hasıl olmaktadır.

(Resim No. 12) de radyal matkap tezgâhında bir parçanın delinişi görülmektedir.

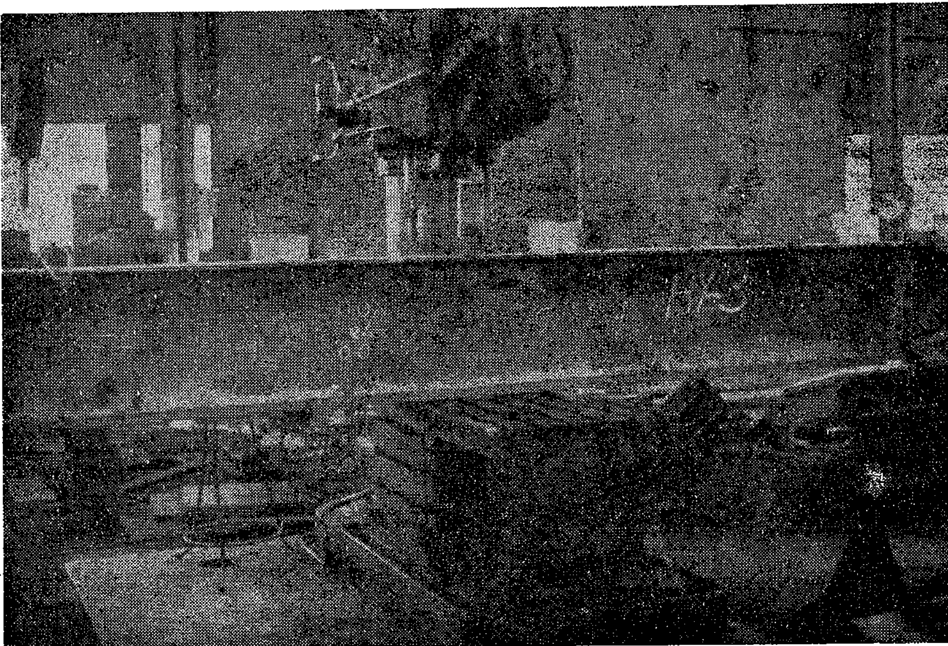
İmalâta Başlama :

Kesimi, markası ve diğer hazırlık işleri biten parçalar imalâtına başlanmak üzere imalât grubuna teslim edilir. İmalât grubu gerekli proje ve yardımcı malzemelerini temin edip ilk hazırlıklarına başlar.

İmalât projesini ve gerekli parçaları teslim alan grup gerekli ön hazırlıkları işin şekline göre yapar. Birleştirme işi kalıba ihtiyaç gösteriyorsa gerekli kalıplar yapılır. Bu hazırlıklar tamamlandıktan sonra imalât bölümüne geçilir.

Alüminyum Tesisleri Çelik Konstrüksiyon imalâtları kaynakla birleştirilmektedir. Kaynak ağızları 12 mm. ye kadar, ince levhalarda, kaynak ağzı açma tabancaları ile açılır. Daha kalın levhalar ise oksi - asetilen ile açılıp ve çapaklar spiral taşlarla alınır. Kaynak ağızlarını istenildiği şekil ve ebadda açan tezgâhlar da günümüzde mevcut olup özel imalâtlarda kullanılmaktadır.

Projede verilen ebadları tutmayan malzemeler ek yapılmak suretiyle gerekli uzunluğa getirilir. Çelik konstrüksiyon imalâtlarında ek yapmak ve ek yerini tesbit etmek çok önemlidir. Her halikârda ek yerinin mukavemeti malzeme mukavemetine eşit veya büyük olma-



Resim 12 : Radyal Matkap Tezgâhında bir parçanın delinmesi

Alüminyum Tesislerinde Kullanılan İşaretler

Sembol	Açıklama
	Oval delik
●	Normal delik
◇	Atelyede civata
◆	Montajda bağlandıktan sonra kaynak
	Atelyede devamlı kaynak
	Montajda devamlı kaynak
	Atelyede ara kaynağı
	Montajda ara kaynağı
	Tafsilat numarası
	Tafsilatın bulunduğu sayfa
KM5 *	Proje sıra numarası (marka
	Proje Pafta numarası

lıdır. Ekler yüklerin minimum olduğu yerlere getirilir. Kolonlarda ekler mümkün olduğu kadar baş taraflara, makaslarda kolona tesbit edilen yerlerin yakınına, kirişlerde ise kenar taraflara getirilmelidir.

Alüminyum Tesisleri Çelik Konstrüksiyon imalinde kullanılan ek tipleri (Şekil No. 8) de gösterilmiştir. Bu detaylar Sovyetler Birliği'nin standard ek detaylarıdır.

Çelik Konstrüksiyon parçalarının imalinde birbirine eklenecek parçaların kaynakları önceden tamamlanmalıdır. Ancak ondan sonra parçaların birleştirilmesine geçilir. Aksi takdirde iç gerilmeler meydana gelir ve zayıf kalan kaynak dikişleri çatlamaya yüz tutar.

Kenarların oyulması icap eden parçaların oyma sınırları önceden markalanmış olarak imalâta verilmesi lâzımdır. Oyulmuş kısımlarda tatlı bir radyüs bırakmak da mühim hususlardandır. Bu radyüsü elde etmek için markalanmış yeri matkapla delip çıkarmak lâzımdır. Oyulan yerin taşlanıp temizlenmesi de şarttır. Delik delinmeden oyulan parçalarda kertikler hasıl olur ve parçayı o noktadan zayıflatır.

Parçaların puntalanması :

Ekleme, oyulma işlemleri ve kalıp hazırlıkları bittikten sonra parçanın önce puntalarla birbirine tutturulma işlemine geçilir bu puntalama işlemi imali yapılacak işin temelini teşkil ettiğinden çok önemlidir.

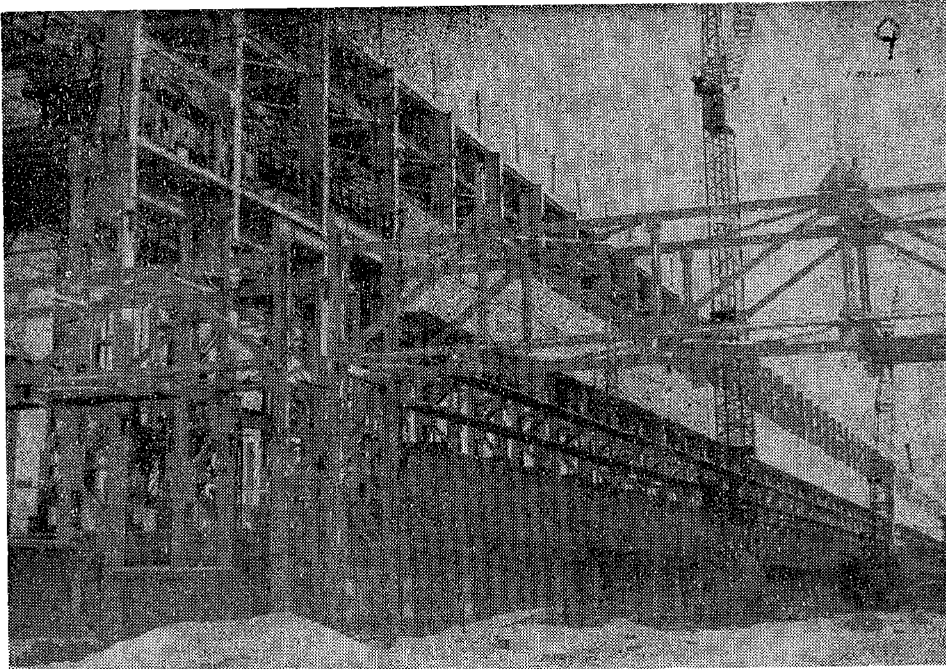
Puntalarla birbirine tutturulan parçalar herhangi bir hataya meydan vermemek için son bir defa kontrolden geçirilir. Puntalama işlemi ve son kontrol da bittikten sonra işlerin bilinen usullerle kaynağına geçilir.

Kaynak Usulleri :

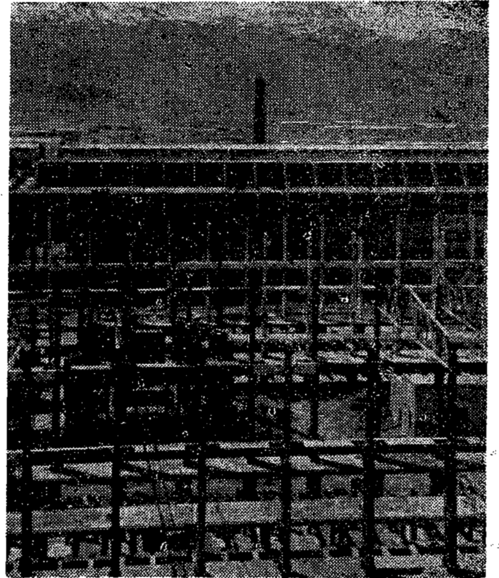
Çelik konstrüksiyon imalinde kaynak işin en mühim tarafını teşkil eder ve hatâ kabul etmez. Bu bakımdan ölçü ve standartlara harfiyen uymak lâzımdır. İmalâtta çalışan elemanların tecrübeli ve kaliteli olması, imtihandan geçirilmesini müteakip işe alınması doğru olur. Burada el ark ve otomatik toz altı kaynağına ait prensiplerden kısaca bahsedilecektir :



Resim 13 : Bir kolon gövdesinin birleştirilmesi



Resim 14 : Elektroliz No. 2 (Kule vinçleri yardımı ile fenerlik montajı yapılıyor. Öndeki çelik konstrüksiyon trestil hattına aittir.)



Resim 15 : Elektroliz No. 3 (Kolon montajı)

El ark kaynağı :

El ark kaynağında dikkat edilecek hususlar, elektroda uygun meyil verilmesi, ilk pasonun adım usulü ile yapılmasının temin edilmesi, kaynak dikişinin iyi bağlanması, kısa ark boyu ile çalışılması, uygun amperajın seçilmesi, kaynak cürufunun iyi temizlenmesidir.

Kaynak dikişlerinin deformesiz çekilebilmesi için ısı farklarına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde kaynak yapılan parçaların montaj esnasında birbirlerine uymaması ihtimali kuvvetlidir.

Uzun boyların kaynaklanmasında genel olarak geri sayma usulü tatbik edilir. Bunun için elektrot boyunun yaptığı kaynak dikişi kadar geriden tekrar başlanarak işe devam edilir. (Şekil No. 9) Uzun boyların, istavroz tipi kaynakların, kiriş kaynaklarının, yama kaynaklarının, kaynak dikişlerinin çekilme sırasını göstermektedir.

Otomatik toz altı kaynağı :

Otomatik toz altı kaynağında ark, otomatik olarak kaynak ağzı üzerine gelen tel çelik tel ile çelik parça arasında olur. Bu ark üzerine başka bir kanaldan da toz dökülür ve kaliteli yanmayı sağlar.

Toz altı kaynağında teller el kaynağına nazaran daha yüksek amperle yüklendiğinden nüfuziyette o nisbette fazla olmaktadır.

Toz altı kaynağının başlıca karakteristikleri

Akım şiddeti	: 200 — 500 A
Ark gerilimi	: 25 — 50 V
Kaynak hızı	: 6 — 300 m/saat
Akım yoğunluğu	: 20 — 300 A/mm^2
Tel çapı	: 1,2 — 12 mm.

Alüminyum Tesisleri imalâtlarında kullanılan kaynak telleri DIN 8557 ye göre aşağıda tabloda gösterilen C, Mn, Si muhtevasındadır.

(Tablo No. 9)

Tip	% Olarak		
	C	Mn	Si
S_1	0,06—0,12	0,40—0,60	0,10 max
S_2	0,08—0,14	0,80—1,20	0,05—0,15

OS 150 tozu ve S_1 ve S_2 teliyle yapılan kaynağın fiziki özelliklerini belirten tablo aşağıdadır.

(Tablo No. 10)

Fiziki Özellikleri		S_1	S_2
Çekme (Kg/mm²)		42—48	48—53
Akma (Kg/mm²)		32—37	35—42
Uzama (5xd) %		22—28	24—30
Çentik (Kgm/cm²)	+20°C	9—13	7—10
	0°C	8—11	6— 9
	—20°C	7—10	—

OP 100 tozu ve S_1 ile S_2 teliyle yapılan kaynağın fiziki özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir :

(Tablo No. 11)

Fiziki Özellikleri		S_1	S_2
Çekme (Kg/mm²)		42—47	50—55
Akma (Kg/mm²)		32—37	38—43
Uzama (5xd) %		28—34	27—32
Çentik (Kgm/cm²)	+20°C	14—17	13—16
	0°C	12—16	9—13
	—20°C	8—12	7—10
	—40°C	5—9	4—9

Kaynak tozları, gayesine göre hızlı kaynak tozları, derin nüfuziyet tozları, ince saç kaynak tozları, doldurma kaynağı tozları olmak üzere dörde; imal usulüne göre erimiş tozlar, sinterlenmiş tozlar, aglomere tozlar olmak üzere üçe; kimyasal karaktere göre asit karakterli, nötr karakterli, bazik karakterli olmak üzere üçe; manganez muhtevasına göre ise yüksek manganezli, orta manganezli ve manganezsiz olmak üzere üçe ayrılır.

Kaynak tozu ark üzerine ne fazla ve ne de az akmalıdır. Fazla akış, dikişten çıkan gazların dışarı atılmasına ve kaynakta gözenekler meydana gelmesine sebep olur. Az akış da ultraviole ışınlarının dışarı sızmasına ve dış etkenler sebebiyle kaynakta yine gözenek teşekkülüne imkân verir.

Toz altı kaynağında dikişin formuna tesir eden faktörler, akım şiddeti, tel çapı, ark gerilimi, kaynak hızı, kaynak ağzının hazırlanış şekli, akım cinsi ve kutup durumu, telin memeden dışarda kalan kısmının uzunluğudur.

İmalât Kontrolü :

Çelik Konstrüksiyon imalâtı esnasında aşağıdaki kontroller yapılır. Bunları kısaca özetleyelim :

Safha kontrolu

Bu kontrolde, projelerinde belirtilen özellikteki çelik ve elektrotların imalâtta kullanılıp kullanılmadığı, kaynak yapımı esnasında elektrot çapı ve amperajının uygun olup olmadığı; her sıra kaynak çekiminden sonra husule gelen kaynak cüruflarının iyice temizlenip temizlenmediği; kaynak dikişi esnasında balık gözleri meydana gelmişse tamiratının yapılıp yapılmadığı; kaynağın nüfuziyetinin tam olarak sağlanması; kaynak çekmelerine karşı gerekli tedbirlerin önceden alınması; fazla akım yüklenmesinden dolayı dikişlerin tavlanmaya maruz kalıp kalmadığı, Çelik konstrüksiyon parçalarının birbiriyle temasta olan yüzlerinin temizlemeyi müteakip koruyucu boya ile boyanması; kesme esnasında meydana gelen keskin köşelerin pahlarının kırılması ve çapaklarının alınması; delinen deliklerdeki çapakların alınması; preste delinen deliklerdeki eziklik veya çentik olup olmadığı gibi hususların tetkiki ve tahkiki yapılır; proje ve şartnamelerin icapları yerine getirilir.

Son kontrol

İmalâtın her türlü işleme, ebad ve kalitesinin kontrolüdür. Böylelikle ebad ve kalitenin verilen toleranslara uyup uymadığı anlaşılmış olur.

İşleme kontrolu

Projelerinde "işlenecek" ibaresi yazılı yerlerin standardlara göre işlenmesi; deliklerin eksiksiz ve düzgün olması; oksi-asetilen ile kesilen parçaların pürüz ve çapaklarının giderilmesi hususunda yapılan kontroldür.

Geometrik kontrol

Yapılan imalâtın Tablo No. 12 - 13'de veya projelerinde belirtilen ölçü toleranslarına uygun olup olmadığının kontrolüdür.

SOVYET STANDARTLARINDA VERİLMEYEN İMALÂT TOLERANSLARI DIN 7168

(∓ mm. olarak)

(Tablo No. 12)

Konstrüksiyonun Hassasiyet Mertebesi	MESAFE (mm.)										
	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	2000-4000	4000-8000	8000-12000	12000-16000
Hassas	0,05	0,05	0.1	0,15	0.2	0.3	0.5	0.8	—	—	—
Orta	0.1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1.2	2	3	4	5
Kaba	—	0,2	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7
Çok kaba	—	0,5	1	1.5	2	3	4	6	8	10	12

Kolon, kiriş ve diğer hassas olmayan parçaların imalât kontrolleri Sovyet ve DIN 7168 standardlarına göre yapılır. Sovyet standardları DIN 7168 normunda verilen ölçülerden daha toleranslıdır. (Bak Tablo No. 12 - 13)

SOVYET İMALÂT TOLERANSLARI
(∓ mm. olarak)

(Tablo No. 13)

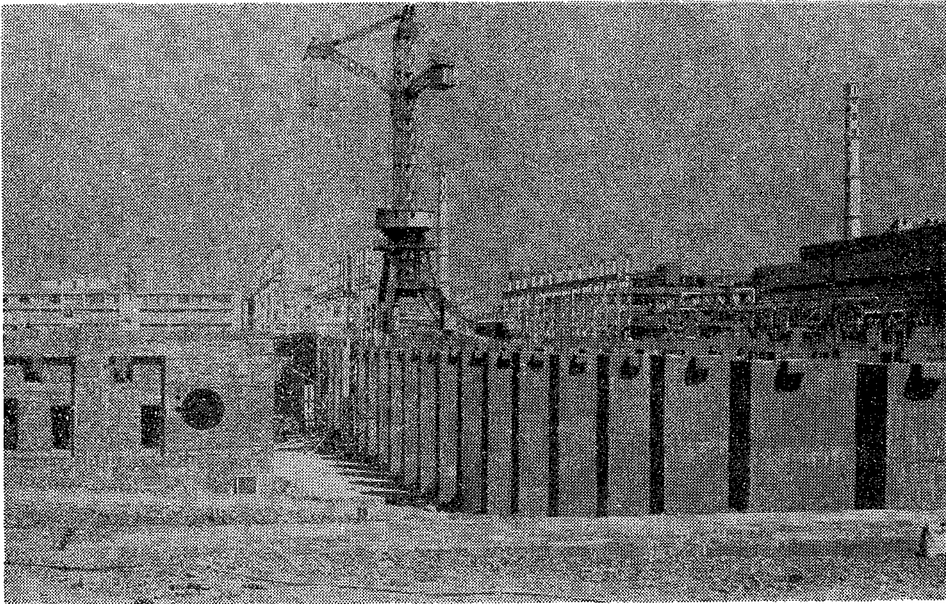
Mesafe (mm.)	0-1500	1500-2000	2000-4500	4500-9000	9000-15000	15000-21000	21000-27000	27000 den fazla
Tolerans (mm.)	2	2	3	5	7	8	9	10

Vinç altı kirişlerinde ise toleranslar.
$\triangle t = (0.005 - 0.0055) \times B$

$f = 1000$ mm. için 1,5 mm.
$f = 0.001 \times L$ (10 mm. max.)

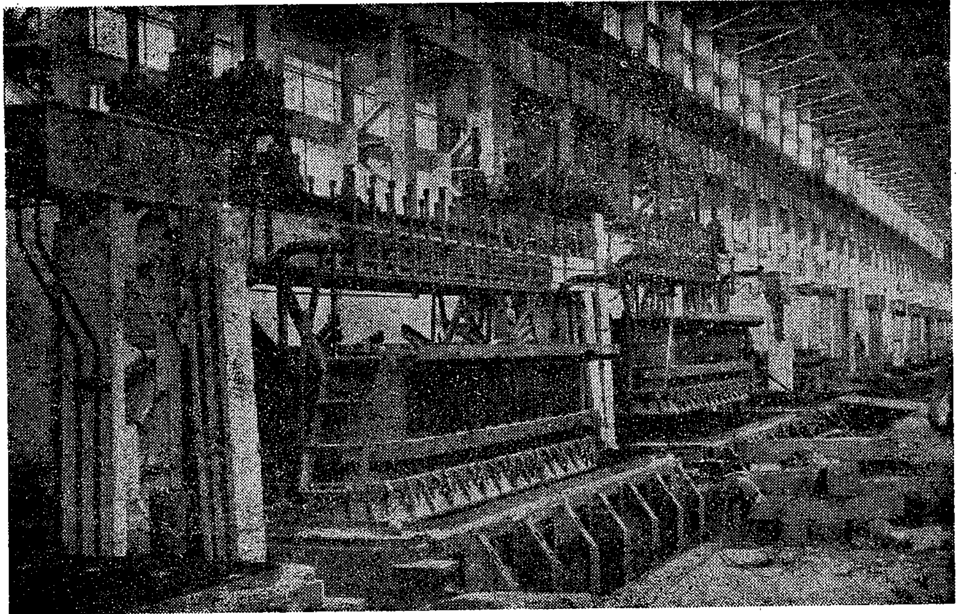
formülleri ile sınırlanmıştır. Burada f sehim, L kiriş boyu $\triangle t$, I şeklindeki vinç altı kirişinin tepe ve tabanlarında, kenarların kiriş gövdesine nazaran şakulen kaçma miktarını göstermektedir (*).

Şekil No. 1, 2, 3, Elektroliz Binaları köprü vinci kirişinin kolon mesnetindeki bağlanış detayını; Şekil No. 4 Çelik konstrüksiyon imalât seyir plânını, Şekil No. 5-a, 5-b Gost standardlarına göre kaynak ağızları şekillerini; Şekil No. 6 Kaynak dikişlerini; Şekil No. 9 Kaynakların çekilme sıralarını; Şekil No. 7 Çelik Konstrüksiyon imalât ve montajında kullanılan notasyonları; Şekil No. 8-a, 8-b, 8-c Çelik konstrüksiyon imalâtında kullanılan ek tiplerini; Şekil No. 10-a Dökümhane kolon şemasını Şekil No. 10-b Dökümhane montaj şemasını; Şekil No. 10-c Dökümhane tip kesitini; Şekil No. 10-d, 10-e, 10-f, 10-g, 10-h, 10-i,



Resim 16 : Elektroliz No. 1 (Elektrolizör tavalarının ve kolonlarının 125 tonluk köprü vinci ile monte edilişi)

(*) Çelik konstrüksiyon yapıların projelendirme, imal ve montajına ait muhtelif detay ve projeler okuyuculara bir fikir vermek gayesiyle makale muhtevasına ithal edilmiştir.



Resim 17 : Haddehane (çelik konstrüksiyon montajından bir görünüş)

10–j Dökümhane çelik konstrüksiyonuna ait muhtelif detayları : Şekil No. 11-a, 11-b, 11-c ise Haddehane Binası'nda montaj yapan muhtelif vinçlerin plân ve kesitteki manevralarını göstermektedir.

İMALÂT VE MONTAJDA TATBİK EDİLEN KONTROL SİSTEMLERİ

Biz bu kısımda daha çok kaynak dikişinin ölçü kontrolundan değil, kaynağın kalite kontrolundan bahsedeceğiz.

Kaynak dikişleri umumiyetle aşağıdaki usullerden birisi ile kontrol edilebilir. Bu usullerin tatbikinde;

— İşin önemi,
— İşin tamamlanmasındaki süre,
— Ekonomik kontrol yapabilmiş olmak önem kazanır.

Kaynak dikişlerinin kontrolunda umumiyetle 8 usul tatbik edilebilir.

Göz Kontrolu :

Mümarese kazanmış bir kaynakçı uzmanı, kaynak dikişlerinin kalitesi hakkında ekspertiz yapabilecek durumdadır.

Ultrasonik Metodla Kontrol :

Metodun tatbiki kolay ve ucuzdur. Ancak kontrolu yapan şahsın alışkanlığına bağlıdır. Cihazı ehil kimsenin kullanması ve neticeyi değerlendirmesi önem arzeder.

Magneflux Cihazı ile Kontrol :

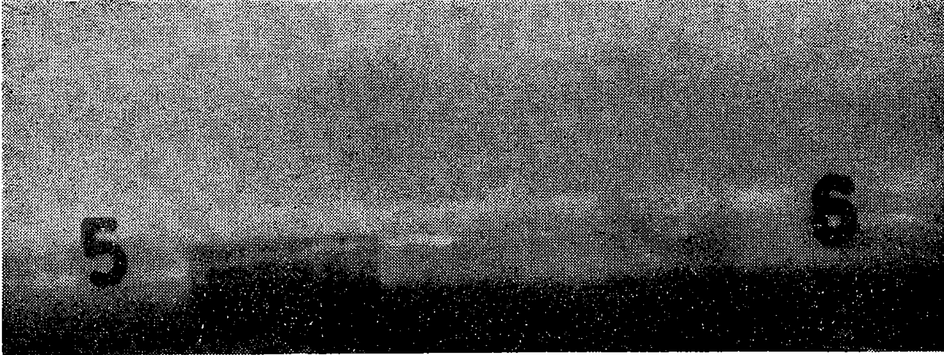
Kaynak bölgesinde seçilen iki nokta arasındaki kaynak dikişinin çatlak durumunu üzerine serpilen demir tozlarının çizdiği yörüngeler içinde, çizgi olarak görmek mümkündür.

Hidrostatik Kontrol :

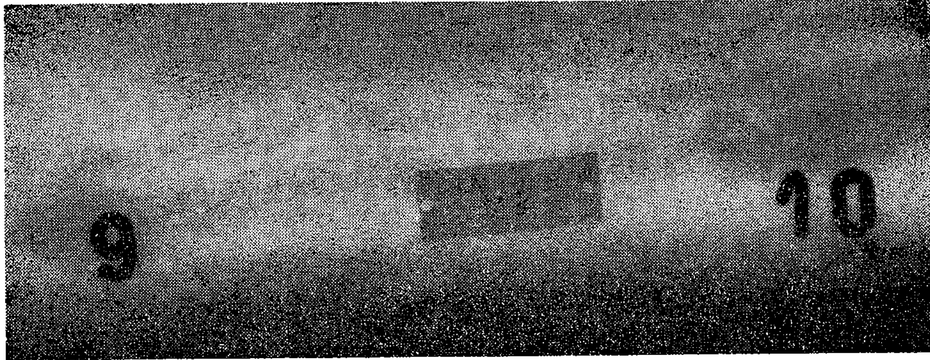
Tank, baca, depo vs. gibi gaz veya mayinin sızdırmazlığı aranan kısımlarda tatbik edilir. Kaynakla dikiş yapılmış tanklarda muayyen su basıncı altında, muayyen zaman içinde sızdırmazlık olup olmadığı araştırılır.



Resim 18 : Çatlak bulunan bir malzemeyi ve kaynağı göstermektedir.



Resim 19 : Boyuna çatlağı bulunan bir kaynağı göstermektedir.



Resim 20 : Kaynak dikişinde bulunan curufları ve nüfuziyet azlığını göstermektedir.

Vakum Testi :

Yukarıdaki metotda da bahsedildiği üzere sızdırmazlık gayesinin temini lüzumlu yerler için tatbik edilir. Bu metodun tatbiki için, sathın temiz ve düzgün olması gereklidir. Ancak, bölgesel olarak tatbik edilebildiği için avantajlıdır.

Gaz - Kireç (Kerosin) Metodu :

Kaynak dikişinin sadece bir yüzeyinde bulunan çatlaklar için tatbik edilemez. Zira; dikişin bir yüzüne kireç veya üstübeç, diğer yüzüne gazyağı sürülür. Çatlağın derinliği her iki yüzü de kapsamış durumda ise, kireç üzerinde gazyağı absorbe edilmiş olarak gözle görülebilir. Bu hususu tesbit edebilmek için umumiyetle 24 saat beklenmelidir.

Röntgen Kontrolu :

Kaynak dikişlerinin röntgen filmi alınarak kontrolu en emin ve güvenilir bir metoddur. Her derinlikteki çatlaklar ile, nüfusiyet azlığı, curuflar ve iç köpükler bu usulle gayet açık olarak tesbit edilebilmektedir. Kabul edilmesi gerekirki; bu metodun tatbiki ve neticenin okunması ihtisas işidir. Ayrıca, pahalı bir metottur.

Kaynak Birleşimlerinin Renkli Radyografik Metotla Muayenesi :

Hataları meydana çıkarmak için daha önceden temizlenmiş ve yağlardan arınmış kaynaklı birleşim noktasına ve civarına anilin boyası ile parlak kırmızıya boyanmış yüksek kapileriteye sahip ve özel bir kompozisyonu olan bir ısıtıcı sıvı tatbik edilir.

Kapiler kuvvetler etkisiyle, boyalı (kırmızı) sıvı ince boşluk ve deliklere nüfuz eder, buraları yüzeydeki hatalar olarak kabul edilir. Kristaller arası korozyonla bozulmuş kaynaklı birleşimlerin muayenesi yapılırken kırmızı boya, korozyon olayı sırasında meydana gelen boşluklu madde teşekkülü sonucu oluşan granüller arası boşluklara girer. Boşluklu maddeler kırmızı boyanın kristaller arası korozyonla meydana gelen boşluğun en derin kısımlarına nüfuz etmesine engel olamaz.

Daha sonra kaynaklı birleşimden bu boya bezle temizlenir. Fakat boşluklarda kalır. Kırmızı boya temizlendikten sonra bu bölgeye özel bir beyaz boya (absorve edici) tatbik edilir, bu boyanın birleşimindeki maddeler boşluk içindeki boyayı emerek dışarı çıkarır.

Kaynaklı birleşim yüzeyinde, beyaz boyadan meydana gelen fon üzerinde, boşluğun şekil ve karakterini belirten kırmızı bir çizgi, kaynaktaki hatanın gözle veya büyüteçle bulunmasını sağlar.

Bu metod, paslanmaz çelik, demirli ve demirsiz alaşımlar, plâstik malzemeler ve benzeri malzemelerin kaynaklı birleşimlerinin muayenesi için tatbik edilir ve kristaller arası olduğu kadar, yüzeye çıkan ve çizgi halindek korozyonları meydana çıkarır.

Renkli radyografik metotla muayene, ışın metodundan daha iyi fakat manyetik metoddan biraz daha zayıftır.

Malzemenin sıcaklığı 15 - 25°C arasında olduğu zaman ve iyi temizlenmiş bir yüzeyde, bu metotla derinliği 0,1 mm. ye yüzeyde kalınlığı 0,001 mm. ye kadar olan çatlakları meydana çıkarmak mümkündür.

Kaynaklı birleşimlerin muayenesinde neticenin doğruluğu, birleşim yüzeylerinin kalitesine bağlıdır. Yüzeyin gayri muntazamlığı arttıkça neticeye ulaşmak zorlaşır. Bu metot teknolojisinin basitliği, düşük fiyat ve kontrol edilecek kısma ulaşabilmenin kolaylığı nedeni ile diğerlerine tercih edilir.

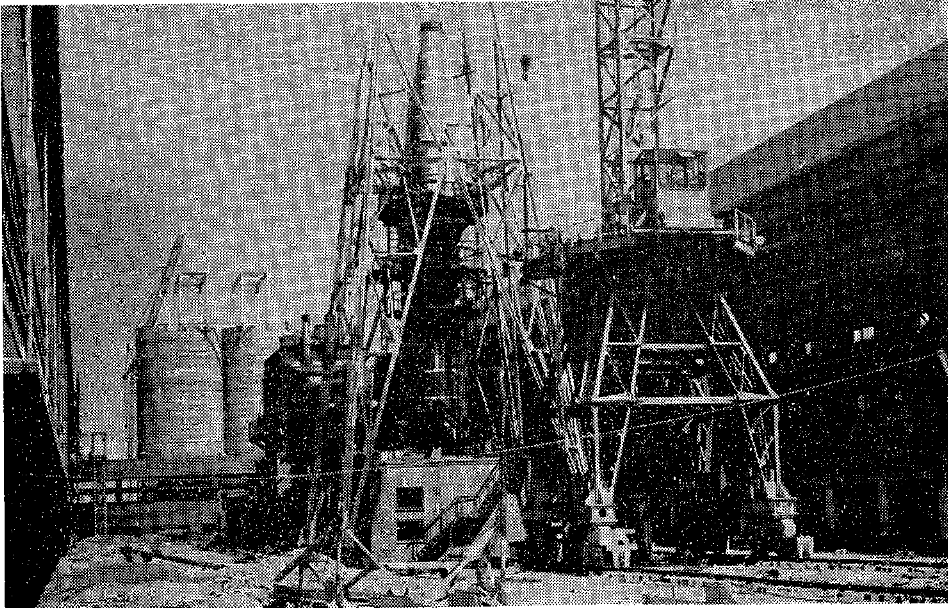
Kaynak dikişlerinin kontrolunda proje şartları :

Kaynak dikişleri % 100 gözle kontrol edilmelidir. Ek parçalar ultrasonik cihaz veya röntgen filmi ile kontrol edilebilir. Röntgen kontrolu veya ultrasonik kontrol projecinin talep edeceği % nisbetinde tatbik edilir. Vibrasyona ve dinamik yüklere maruz imalât ve montaj kaynağı olan birleşimlerde (vinç altı kirişler vb. gibi yerlerde) % 100 röntgen kontrolu projecinin isteği olabilir. Aksi takdirde, bu gibi kısımlarda muayyen yerlerden kontrol yapılması zarureti yine de mevcuttur. Projede, röntgen kontrolu nisbeti umumiyetle verilir veya ilgili şartnamelere eklenebilir.

İMALÂT ve MONTAJDA UYGULANAN ŞEKİLLER ve MONTAJ TOLERANSLARI

Montaj Sırası :

İmalâtı Çelik Konstrüksiyon atölyelerinde tamamlanan elemanların, iş yerinde yer montajları yapılır. Teknolojik kaynak sırası ve usulü mutlaka uygulanır.



Resim 21 : Gaz Temizleme Bacası (SKG - 1000 vinci ile montaj çalışmaları)

Binaların Çelik Konstrüksiyonunda aşağıdaki sıra tatbik edilir :

a) Kolonların montajı,

b) Kolon çaprazlarının ve vinç altı kirişlerinin, fren plâtformlarının montajı.

c) Kolonların reglajı, vinç altı kirişleri, fren plâtformları ve çaprazların kaynaklanması ile kolon fikse betonlarının dökülmesi,

d) Makasların montajı,

e) Makas çaprazlarının ve aşıkların montajı ve kaynaklanması,

f) Çatı örtüsü prefabrik betonarme plâklarının montajı,

g) Fenerliklerin montajı, reglajı ve kaynaklanması,

h) Fenerlik betonarme prefabrik plâkalarının montajı,

i) Merdivan, plâtform, korkuluk vs. nin montajı ve kaynaklanması

Çelik konstrüksiyon imalât ve montajı ile Seydişehir Alüminyum Tesisleri'nin bazı ünitelerine ait muhtelif fotoğraflar makalenin muhtelif yerlerine dağıtılmıştır. Resim No. 1 Boksit Deposu ünitesindeki bir makasta civatalı düğüm detayını; Resim No. 2 Kırmızı Çamur Binası ile Tiknerlerini Resim No. 3 Kırmızı Çamur Tiknerlerindeki sabit ve kayıcı mesnet detayını; Resim No. 4 Ayrıştırma Binası çelik konstrüksiyonunu; Resim No. 5 TK-4 Galerisi ve Kalsinasyon Binası genel görünüşünü Resim No. 6 TK-4 Galerisi'nde çelik kolonlarn montajını; Resim No. 8 Elektroliz No. 3'ün genel görünüşünü; Resim No. 9 U profilinin stoklanma şeklini; Resim No. 10 bir köşebent makasını; Resim No. 11 markalanmış bazı parçaları; Resim No. 12 radyal matkap tezgâhı'nda bir parçanın delinişini; Resim No. 13 bir kolon gövdesinin birleştirilişini; Resim No. 14 Elektroliz No.2'de kule vinçleri yardımı ile fenerlik montajı yapılışını; Resim No. 15'de Elektroliz No. 3'de kolon montajı yapılışını; Resim No. 16 Elektroliz No. 1'de Elektrolizör tavalarının ve onlara ait çelik kolonların monte edilişini; Resim No. 17 Haddehane çelik konstrüksiyon montajını; Resim No. 18 kaynağında çatlak bulunan bir malzemenin röntgen filmini; Resim No. 19 boyuna çatlağı bulunan bir kaynağı; Resim No. 20'deki röntgen filmi, curuf bulunan kaynak dikişinde nufuziyet azlığı meydana gelişini; Resim No. 21 Gaz Temizleme Bacası No. 3'de SKG-1000 vinci ile yapılan montaj çalışmalarını; Resim No. 23 Elektroliz No. 1, 2, 3, 4 genel görünüşünü ve Resim No. 24 BK-1000 ve BK-300 vinçleri ile Haddehane kolon ve makas montajlarının nasıl yapıldığını göstermektedir.

MONTAJDA UYGULANAN USULLER

En girift ve problemli olan Haddehane Binası Çelik Konstrüksiyon montajı, burada misâl olarak şemalarla izah edilecektir. (Şekil No. 11 - a, b, c)

Haddehane Çelik konstrüksiyon montajı sırasında vinçlerin, bina içerisinde ve dışında istenildiği şekilde yürütülmesi her zaman mümkün değildir. Bu bakımdan, gerek montaj sırasına göre işlerin yürütülmesi; gerekse inşaat ve teknolojik montaj programlarının zamanında tahakkuku yönünden çok girift bir çalışma düzeni gerekmektedir.

Temellerin bitirildiği kısımlarda, hemen Çelik Konstrüksiyon montajına girilmekte, bilâhare inşaat işleri yürütülmekte ve teknolojik montaja girişilmektedir.

Temeller, Çelik Konstrüksiyona Çelik Konstrüksiyon işleri, inşaat işlerine ve inşaatı biten kısımlar da teknolojik montaj yapan ekip ve müteahhitlere peyderpey ve aks aks teslim edilmektedir.

Bu bakımdan, işlerin yürütülmesi sırasında sıkı bir koordinasyon gerekmektedir.

MONTAJ TOLERANSLARI

Kolonlarda :

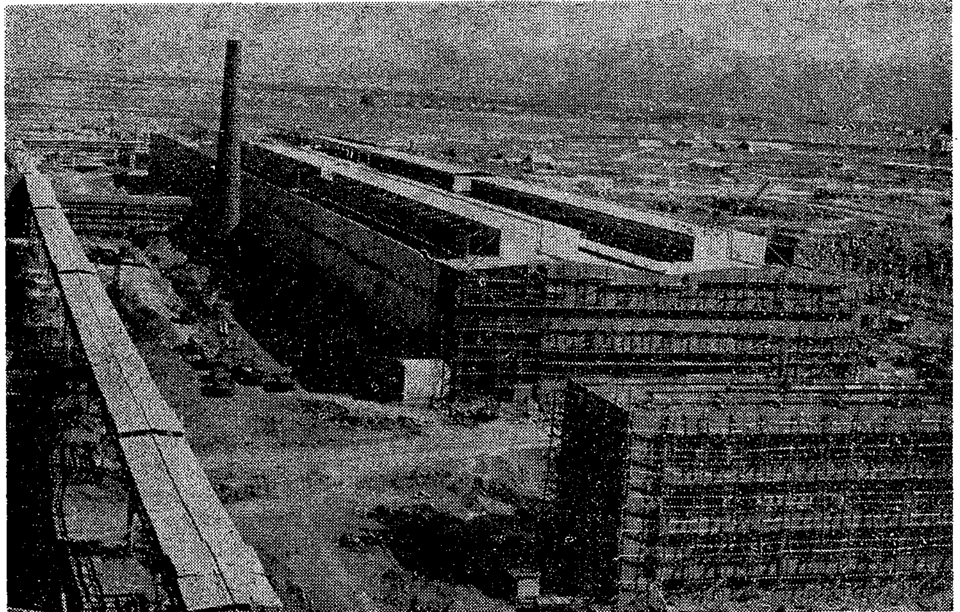
Kolonlar monte edilirken, temeller üzerindeki ankraj civatalarının teorik aksa nazaran kaçması $\mp$ 5 mm. tolerans sınırları içerisinde olmalıdır.

H yüksekliğinde bir kolonun tepesinin, kolon teorik aksına nazaran aşağıdaki tolerans sınırları arasında kaçmasına müsaadee edilir.

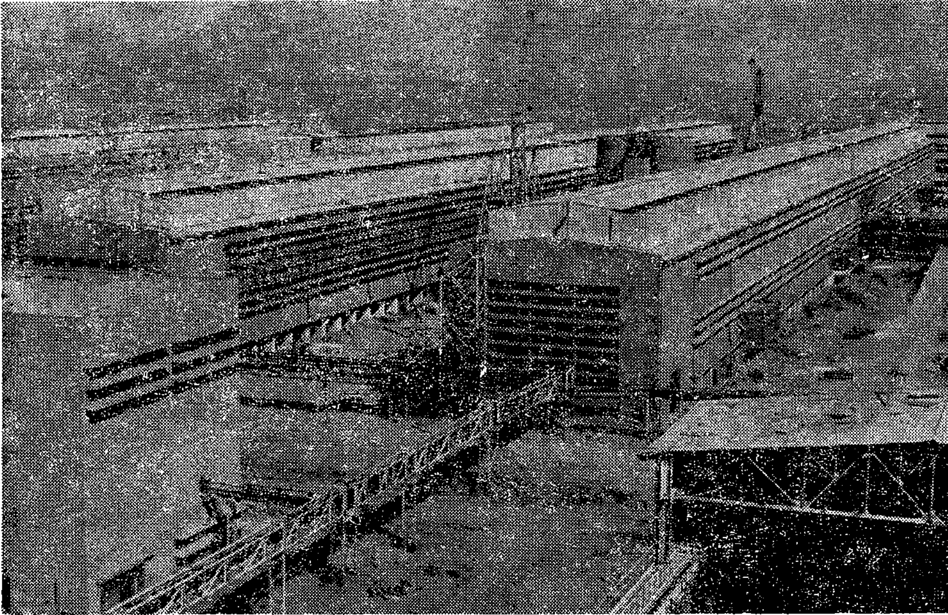
$H \leq 15$ mm. ise kaçma $\triangle H = 0.001 \times H$ olabilir.
$H > 15$ m. ise kaçma $\triangle H = 0.001 \times H$ 35 mm. olmalıdır.
Kolon tesviye kotu toleransı $\triangle H \leqq \mp 5$ mm. dir. $>$ 35 mm. olmalıdır.

Vinç Altı Kirişleri ve Vinç Rayı Yollarında :

Vinç altı kirişleri aksının, teorik vinç yolu rayları aksına nazaran $\mp$ 15 mm. lik limitler arasında kaçmasına müsaade edilir.



Resim 22 : Dökümhane genel görünüşü
(Üst yapı işleri yedi - sekiz ay içerisinde tamamlanmıştır.)

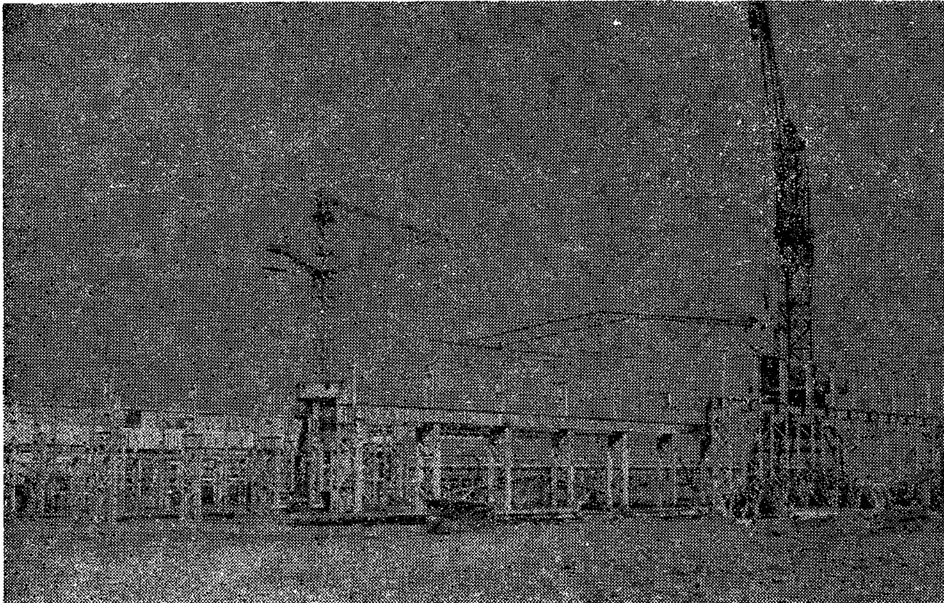


Resim 23 : Elektroliz No. 1, 2, 3, 4 (Genel görünüş)

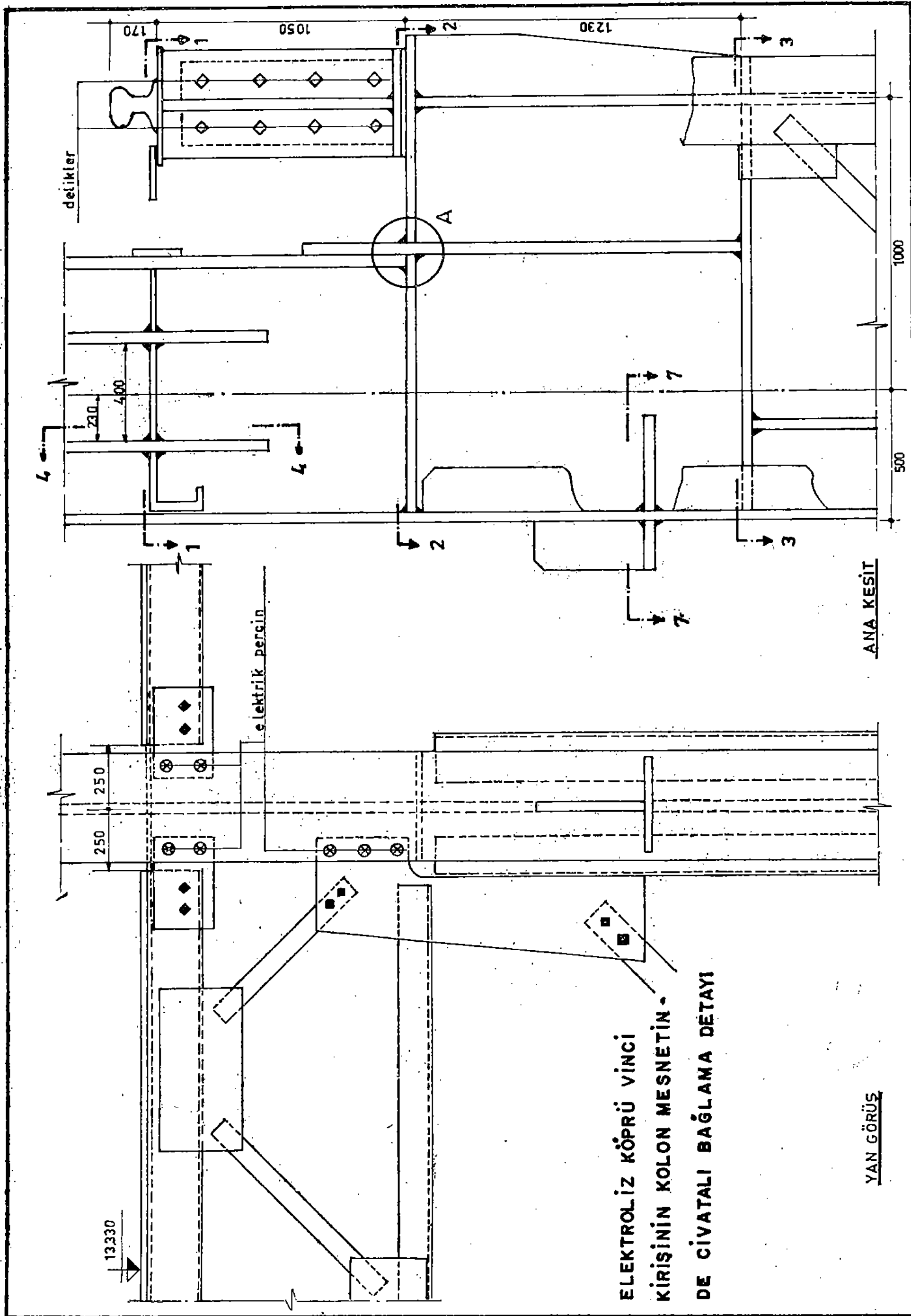
İki vinç yolu rayı arasındaki aralık L = ∓ 10 mm. lik toleranslar sınırları içerisinde olmalıdır. Bir rayın diğerine nazaran 15 mm. ye kadar yüksekte ve alçakta olmasına cevaz vardır.

Vinç yolu ray uzunluğu 1 ise tulani seviye değişikliği $\triangle$ 1.

1 $\leq$ 10 m. için $\triangle$ 1 = 10 mm.
1 $>$ 10 m. için $\triangle$1 = 0.001 X 1 dir.

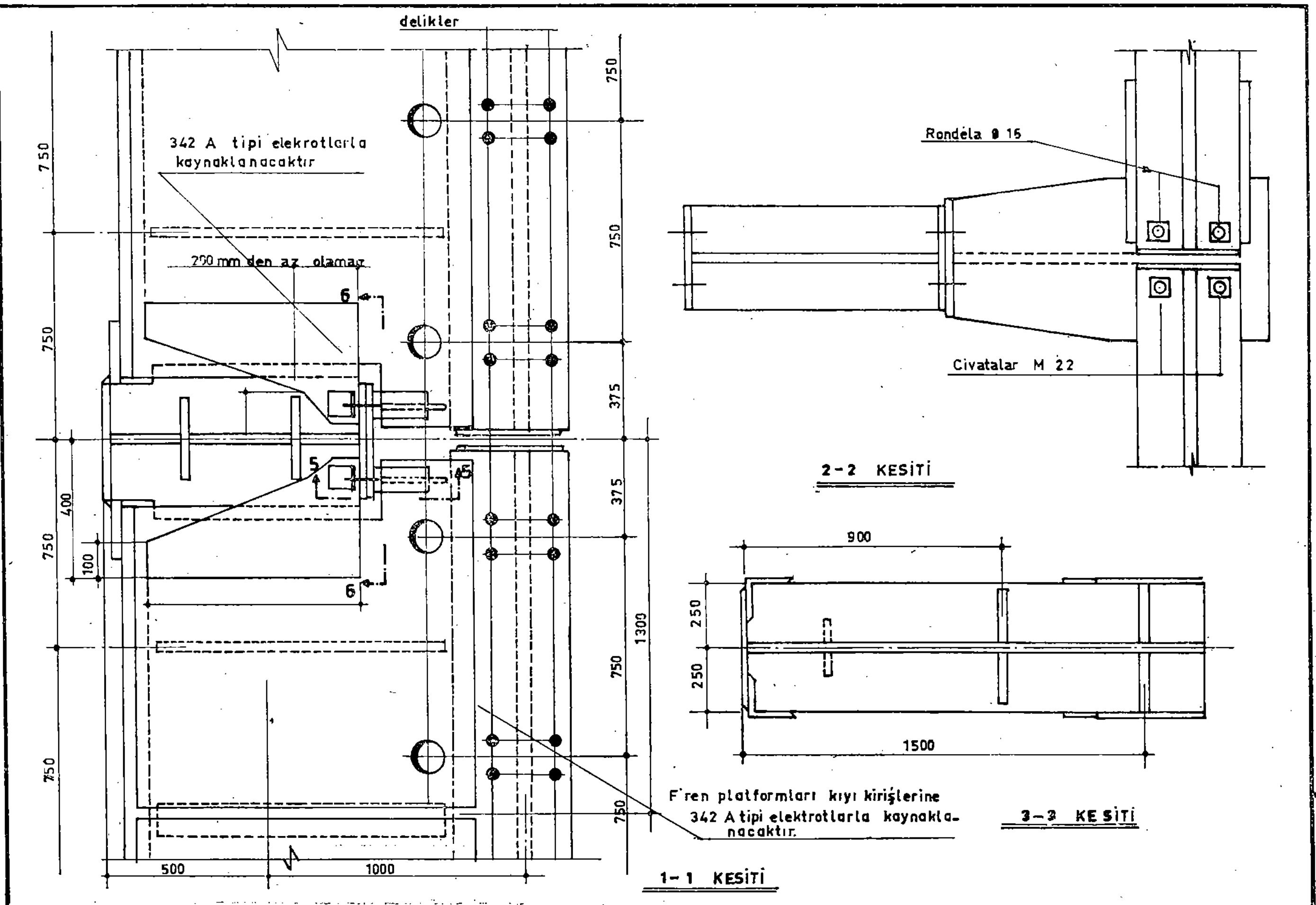


Resim 24 : Haddehane (BK - 1000 ve BK - 300 vinçleri ile makas montajı)

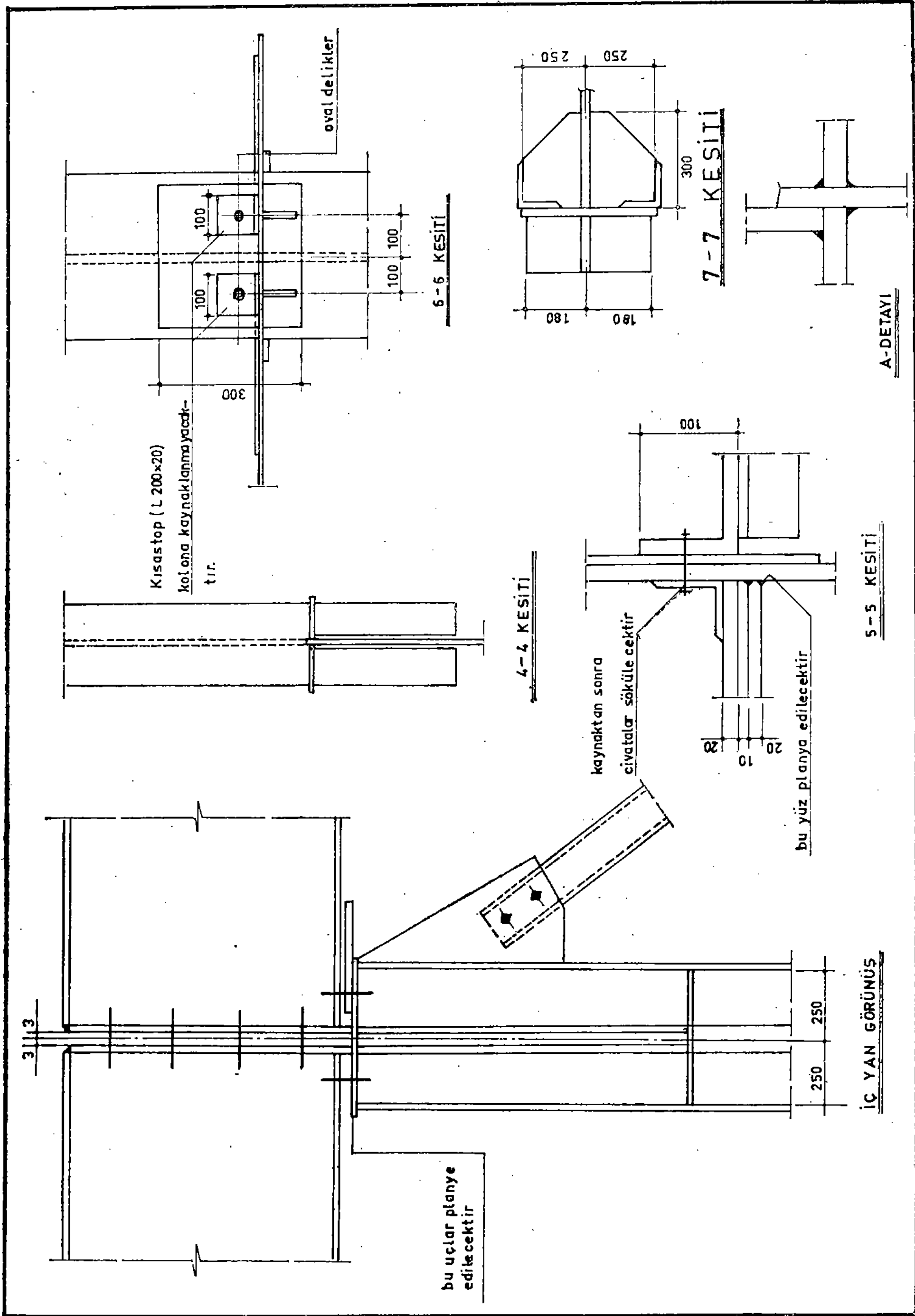


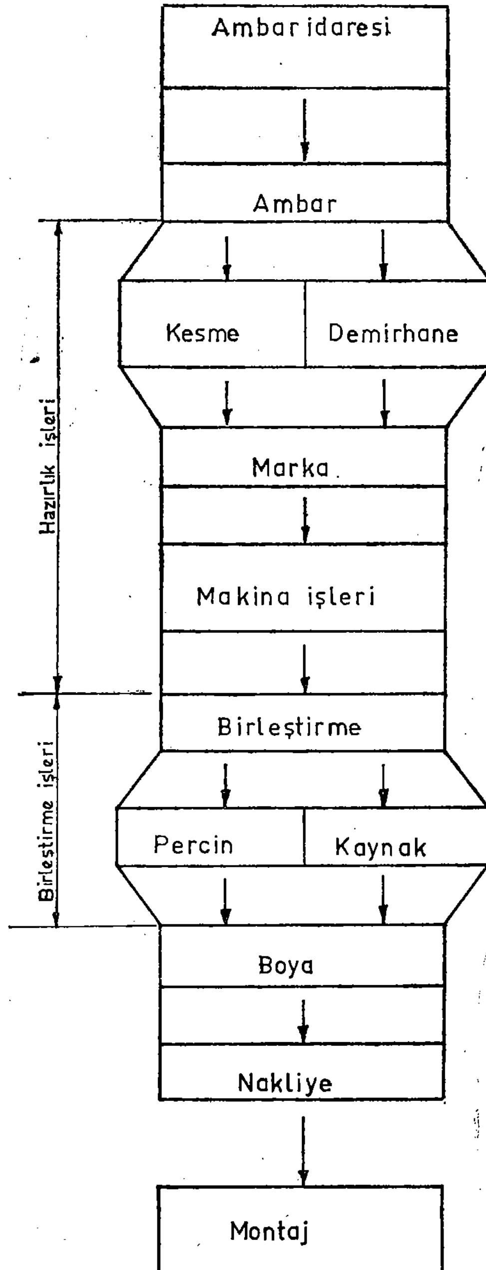
delikler
170
1050
1230
A
1000
500
400
210
ANA KESİT
elektrik perçin
250
250
13330
ELEKTROLİZ KÖPRÜ VİNCİ
KİRİŞİNİN KOLON MESNETİN-
DE CİVATALI BAĞLAMA DETAYI
YAN GÖRÜŞ

(ŞEKİL 1)


delikler
342 A tipi elekrotlarla kaynaklanacaktır
200 mm den az olamaz
Rondela Ø 16
Civatalar M 22
2-2 KESİTİ
900
250
250
1500
F'ren platformları kıyı kirişlerine 342 A tipi elektrotlarla kaynakla-nacaktır.
3-3 KESİTİ
1-1 KESİTİ
750
375
1300
400
100
500
1000

(ŞEKİL 2)


oval delikler
6-6 KESİTİ
Kısastop (L 200x20) kolona kaynaklanmayacak-tır.
4-4 KESİTİ
7-7 KESİTİ
A-DETAYI
kaynaktan sonra civatalar sökülecektir
bu yüz planya edilecektir
5-5 KESİTİ
İÇ YAN GÖRÜNÜŞ
bu uçlar planye edilecektir
(ŞEKİL 3)


ÇELİK KONTRÜKSÜYON İMALAT SEYİR PLANI
Ambar idaresi
Ambar
Kesme
Demirhane
Marka
Makina işleri
Birleştirme
Percin
Kaynak
Boya
Nakliye
Montaj
Hazırlık işleri
Birleştirme işleri

(ŞEKİL 4)

GOST 5624-58'e GÖRE KAYNAK AĞIZLARI

İşaret	Kaynak Ağzı	Kaynak formu	Ebadlar

50°±5°, S, S_1, S_2, 2±2 — b, h, 10±4

S	3+7	8+11	12+17	18+25
b	S+12	S+14	S+16	S+19
h	0^{+3}	0^{+4}		
S_1	1±1.0	2^{+1}_{-0}		

50°±5°, S, S_1, 3±2 — b, h

60°±5°, S, S_1, S_2, 2±2 — b, h, 10±4

S	3+8	9+14	15+21	22+26
b	S+11	S+13	S+15	S+16
h	0^{+3}	0^{+4}		
S_2	1±1.0	2^{+1}_{-2}		

60°±5°, S, S_1, 3±2 — b, h

10°±3°, R5±1, S, S_1, 2±2, 2±1 — b, h, 10±4

S	20+23	24+29	30+33	34+41	42+49	50+55	56+60
b	S+9	S+7	S+4	S	S-3	S-7	S-12
h	0^{+4}		0^{+5}				

10°±3°, R5±1, S, S_1, 2±2, 2±1 — b, h, 10±4

S	20+28	24+29	30+35	36+41	42+49	50+55	56+60
b	S-1	S-4	S-9	S-12	S-18	S-24	S-29
h	0^{+4}		0^{+5}				

(ŞEKİL 5-a)

GOST 5625-58e GÖRE KAYNAK AĞIZLARI

İşaret	Kaynak Ağzı	Kaynak formu	Ebadlar
K	50±5; 2±2; 50±5; 2±2; S; S₁	b; h	(tablo 1)
K	2±2; 2±2; 50±5°; S; S₁	b; b₁; h	(tablo 2)
X	60°±5°; 2±2; 2±2; 60±5; S; S₁	b; h	(tablo 3)
X	60±5; 2±2; 2±2; 60±5; S; S₁	b; b₁; h	(tablo 4)
⋈	10°±3°; R6±1; 2±1; 2±2; S; S₁	b	(tablo 5)

Tablo 1

S	12+15	16+23	24+33	34+40
b	S+4	S+2	S	S-2
h	0^{+3}	0^{+4}		

Tablo 2

S	12+15	16+23	24+33	34+40
h	0^{+3}	0^{+4}		

Tablo 3

S	12+17	18+29	30+41	42+50	51+60
b	S+3	S+1	S-3	S-8	S-11
h	0^{+3}	0^{+4}		0^{+5}	

Tablo 4

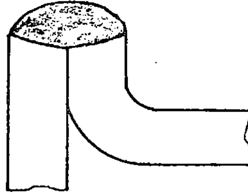
S	12+17	18+25	26+41	42+60
h	0^{+3}	0^{+4}		0^{+5}

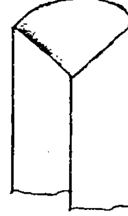
Tablo 5

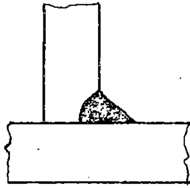
S	30+35	36+41	42+51	52+60
b	S-3	S-7	S-12	S-24
h	0^{+4}		0^{+5}	

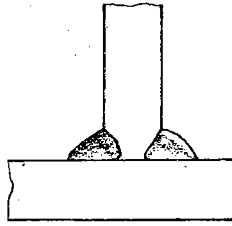
(ŞEKİL 5-b)

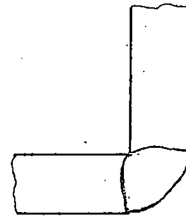
KAYNAK DİKİŞLERİ


Hazırlıksız dikiş

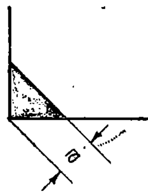

Hazırlıklı dikiş


İç köşe dikişi

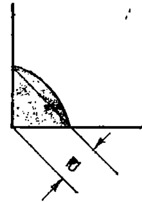

İki iç köşe dikişi


Dış köşe dikişi

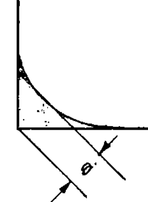
DIN normlarına göre kaynak dikişlerinin ölçülendirilmesi.



Düz dikiş

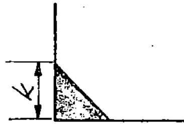


Dışa bombeli dikiş

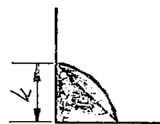


İçe bombeli dikiş

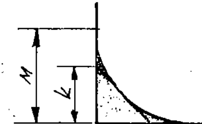
Sovyet Gost standartlarına göre kaynak dikişlerinin ölçülendirilmesi.



Düz dikiş



Dışa bombeli dikiş



İçe bombeli dikiş

İki standart arasında ki bagıntı a=0,707xK şeklinde ifade edilmektedir.

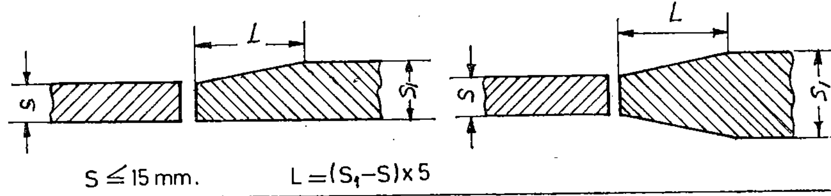
(ŞEKİL 6)

Alüminyum Tesislerinde Kullanılan İşaretler

Sembol	Açıklama
⚲	Oval delik
●	Normal delik
◇	Atelyede civata
◆	Montajda bağlandıktan sonra kaynak
ıııııııııııııı	Atelyede devamlı kaynak
xxxxxxxx	Montajda devamlı kaynak
ıııı ıııı	Atelyede ara kaynağı
xxxx xxxx	Montajda ara kaynağı
⊖	Tafsilat numarası / Tafsilatın bulunduğu sayfa
KM5	Proje sıra numarası (marka) / Proje pafta numarası

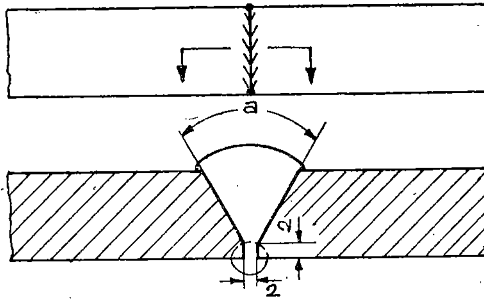
Şekil - 7

ALÜMİNYUM TESİSLERİ ÇELİK KONSTRÜKSİYON İMALATLARINDA KULLANILAN EK TİPLERİ.



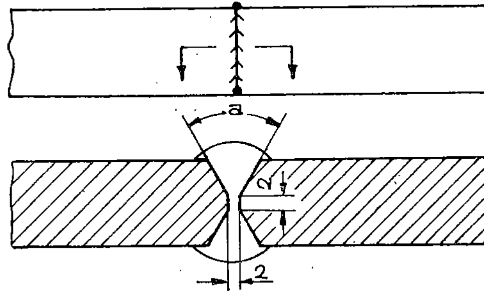
$S \leq 15$ mm. $L = (S_1 - S) \times 5$

KOLON FLANŞLARI EK DETAYI



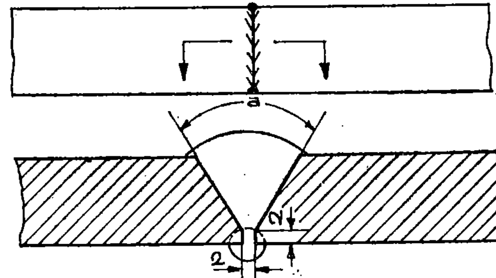
S = 12 mm. a = 60°
S = 12-20 mm. a = 100°

KOLON GÖVDE EK DETAYI



S=12 a=60°
S=12-20 a=100°

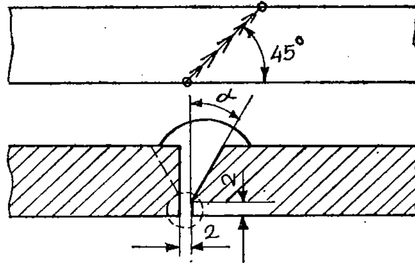
KİRİŞ FLANŞLARI EK DETAYI



S=12 a=60°
S=12-20 a=100°

(ŞEKİL 8-a)

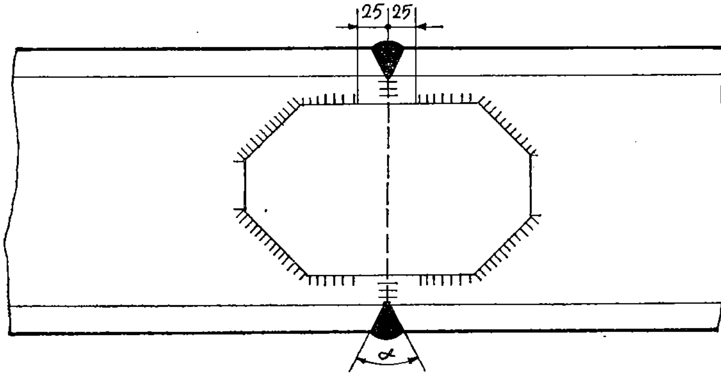
KİRİŞ GÖVDE EK DETAYI



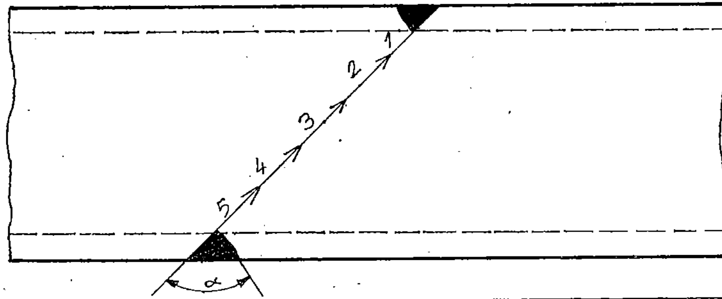
S≤12 mm a=50° $\frac{V}{2}$ Kaynak ağzı.

S>12-20mm a=100° V Kaynak ağzı.

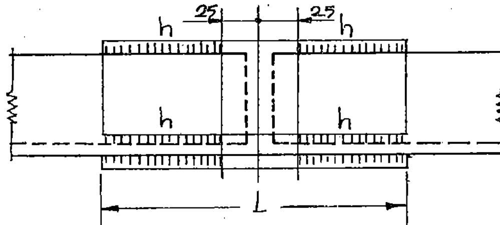
I. PROFİLİ EK DETAYI

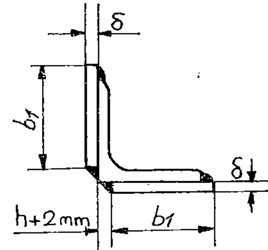


U PROFİLİ EK DETAYI



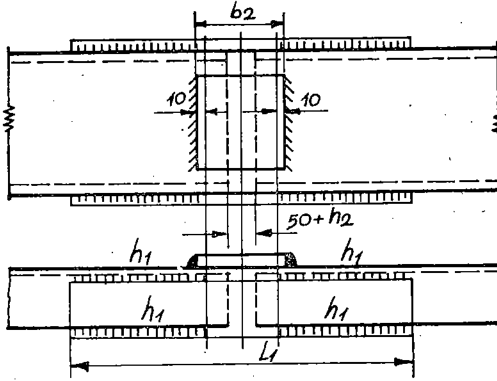
TEK KÖŞEBENT EKİ

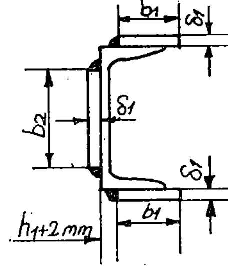




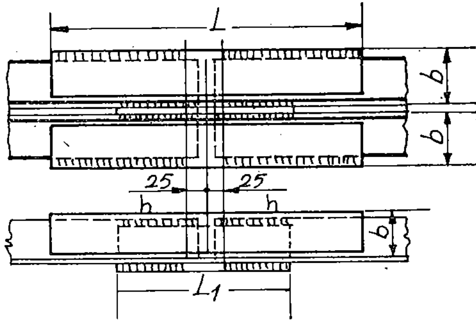
(ŞEKİL 8-b)

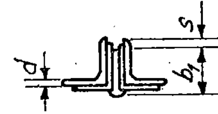
U PROFİL EKİ



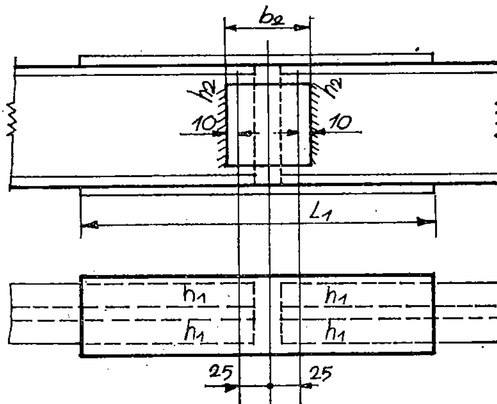


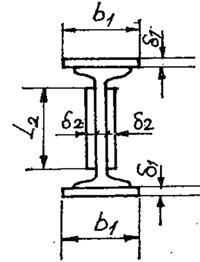
ÇİFT KÖŞEBENT EKİ





I. PROFİL EKİ

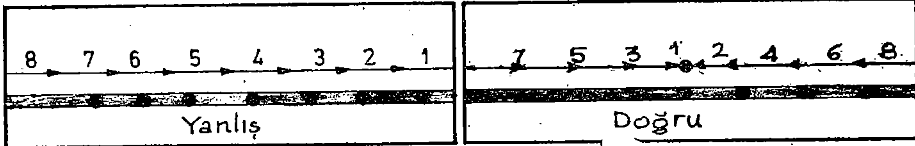




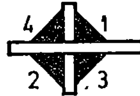
(ŞEKİL 8c)

KAYNAKLARIN ÇEKİLME SIRASI

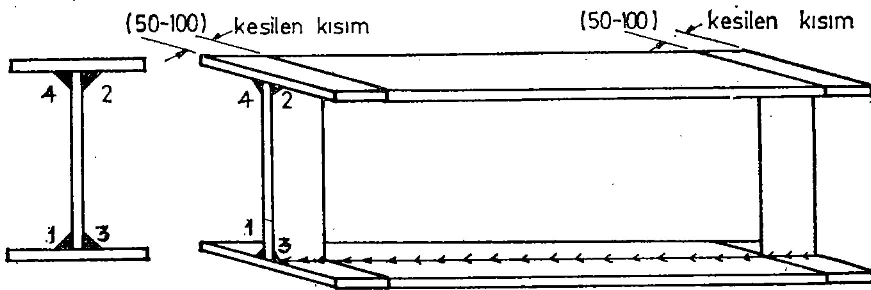
Uzun boyların çekilme sırası :



İstavroz tipi kaynakların çekilme sırası :

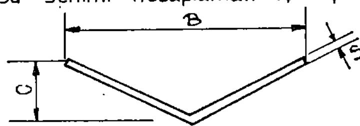


Kiriş kaynaklarının çekilme sırası :



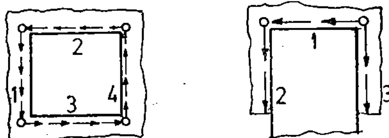
Kiriş flanşlarının deforme olmasını önlemek amacıyla flanşlara bir ön-sehim verilir. Kirişin kaynağı bittiğinde bu sehim sıfır veya sıfıra yakın olur. Bu sehimi hesaplamak için şu formül tatbik edilir.

a = kaynak kalınlığı olduğuna göre.

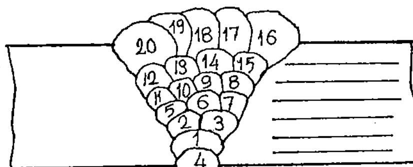


$$C = \frac{a.B}{35.s}$$

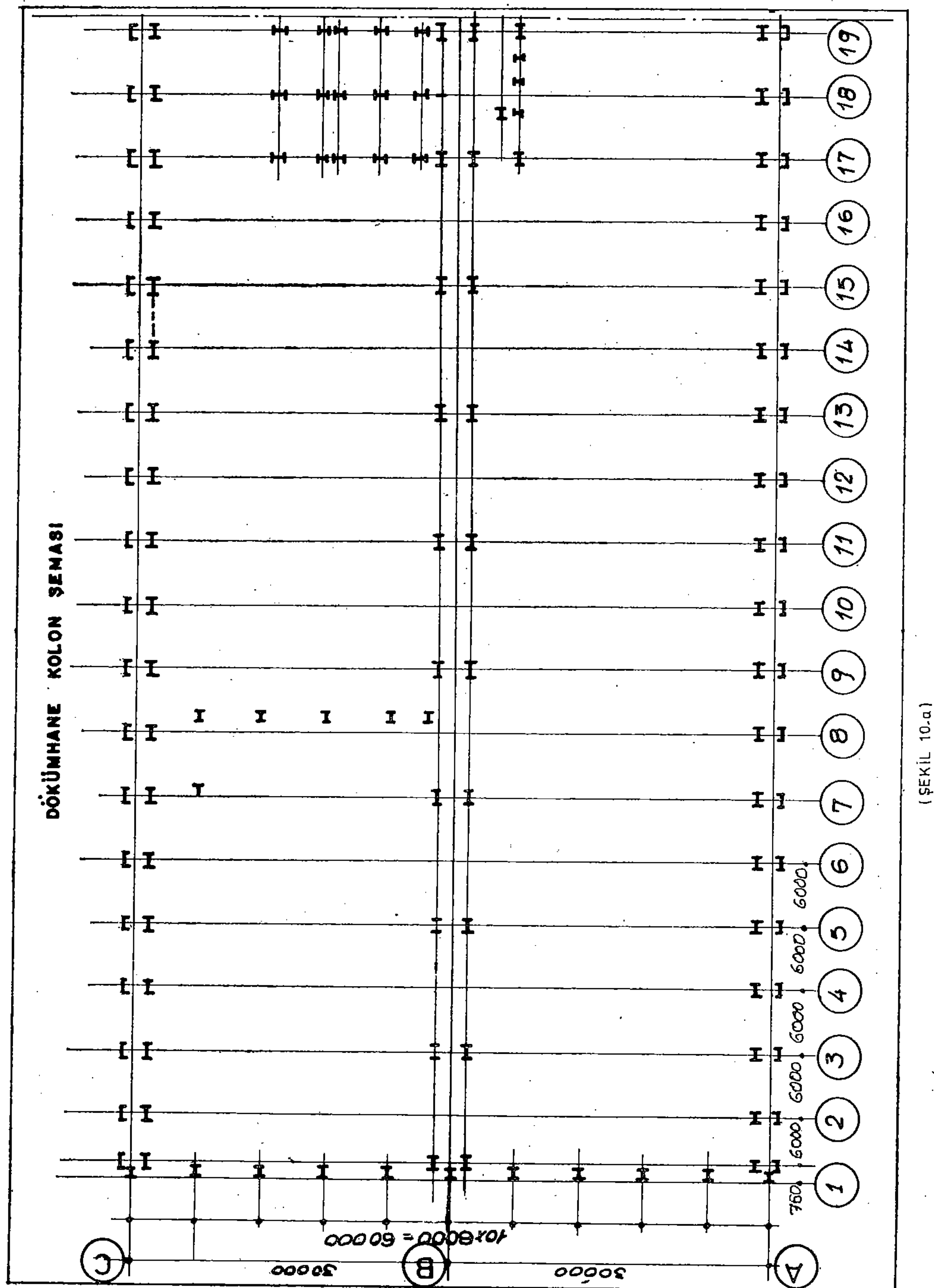
Yama kaynaklarının çekilme şekli :

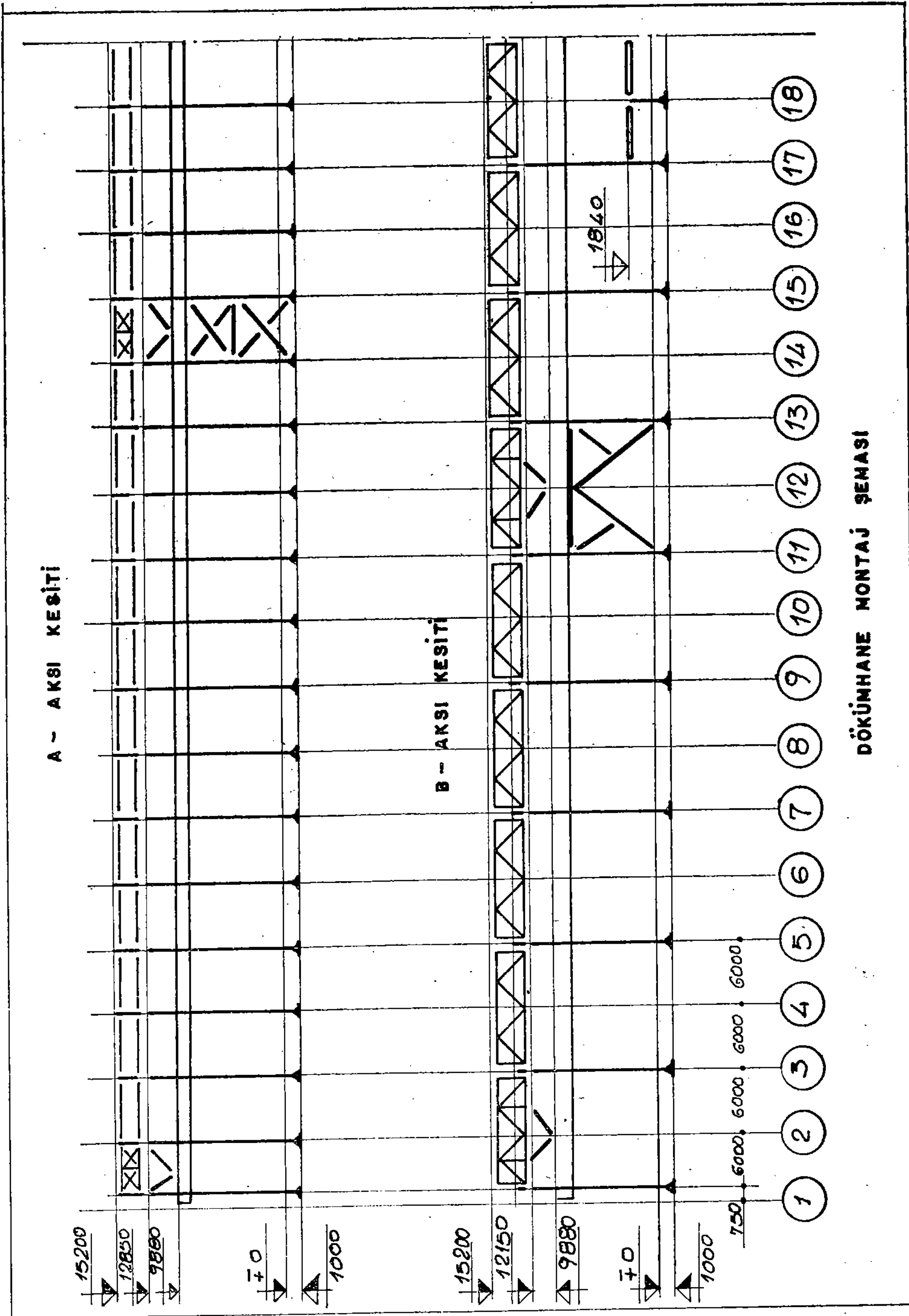


Kaynak dikişlerinin çekilme şekli :
1. sıra 4 m.m diger sıralar
5 m.m elektrotla.



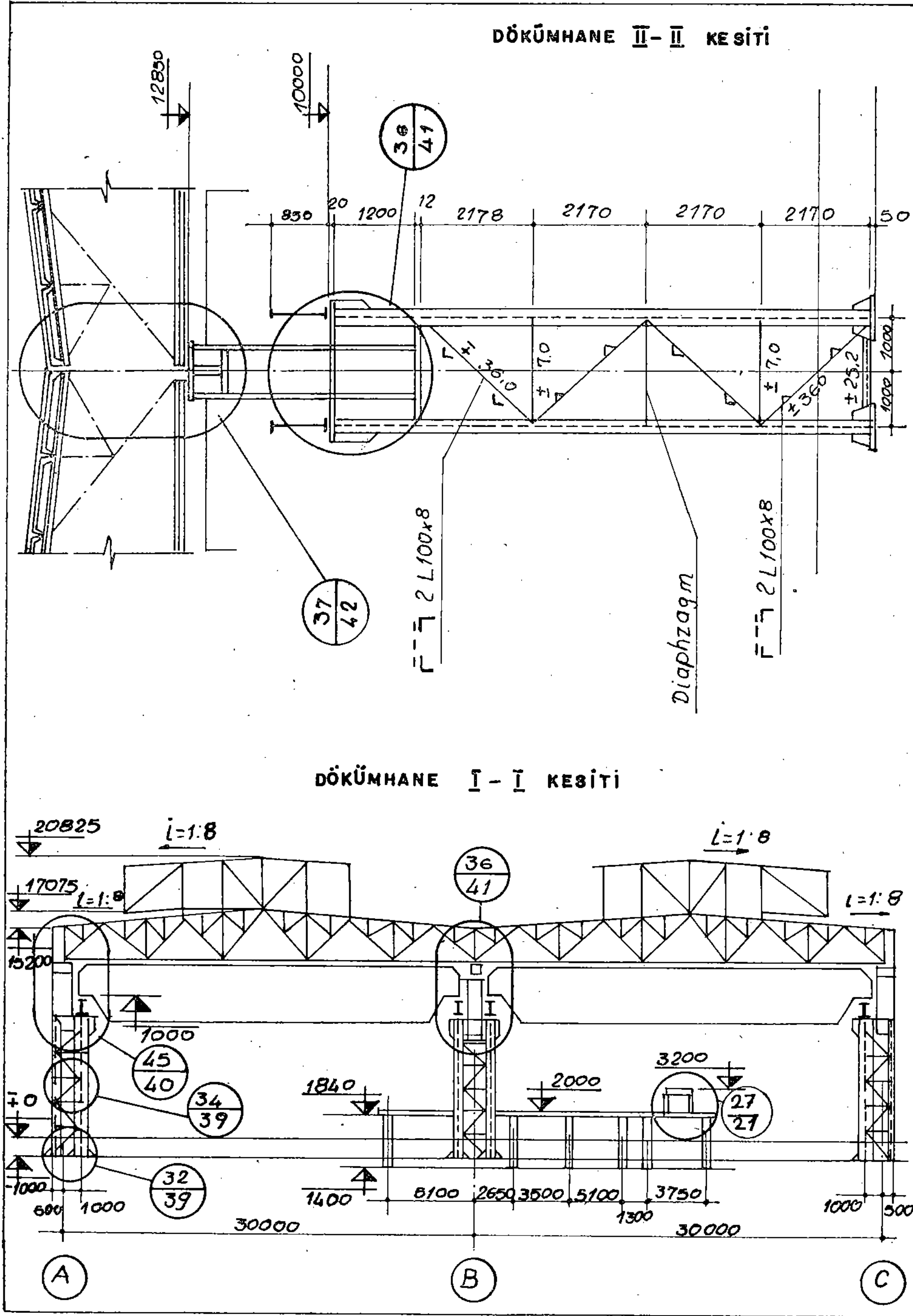
(ŞEKİL 9)


DÖKÜMHANE KOLON ŞEMASI
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
A
B
C
760
6000
6000
6000
6000
6000
10x6000 = 60000
30000
30000
(ŞEKİL 10.a)

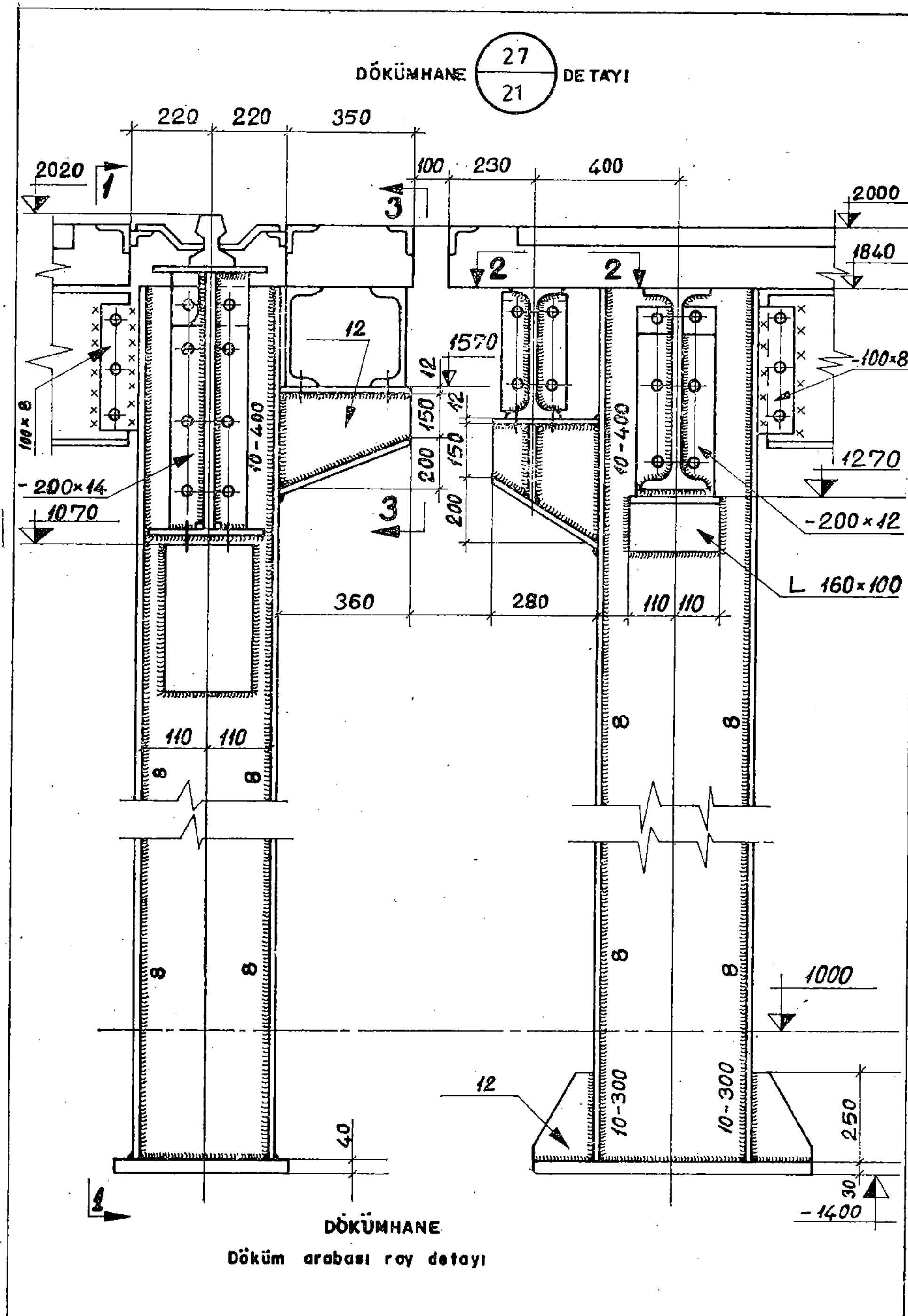


DÖKÜMHANE MONTAJ ŞEMASI

(ŞEKİL 10.b)

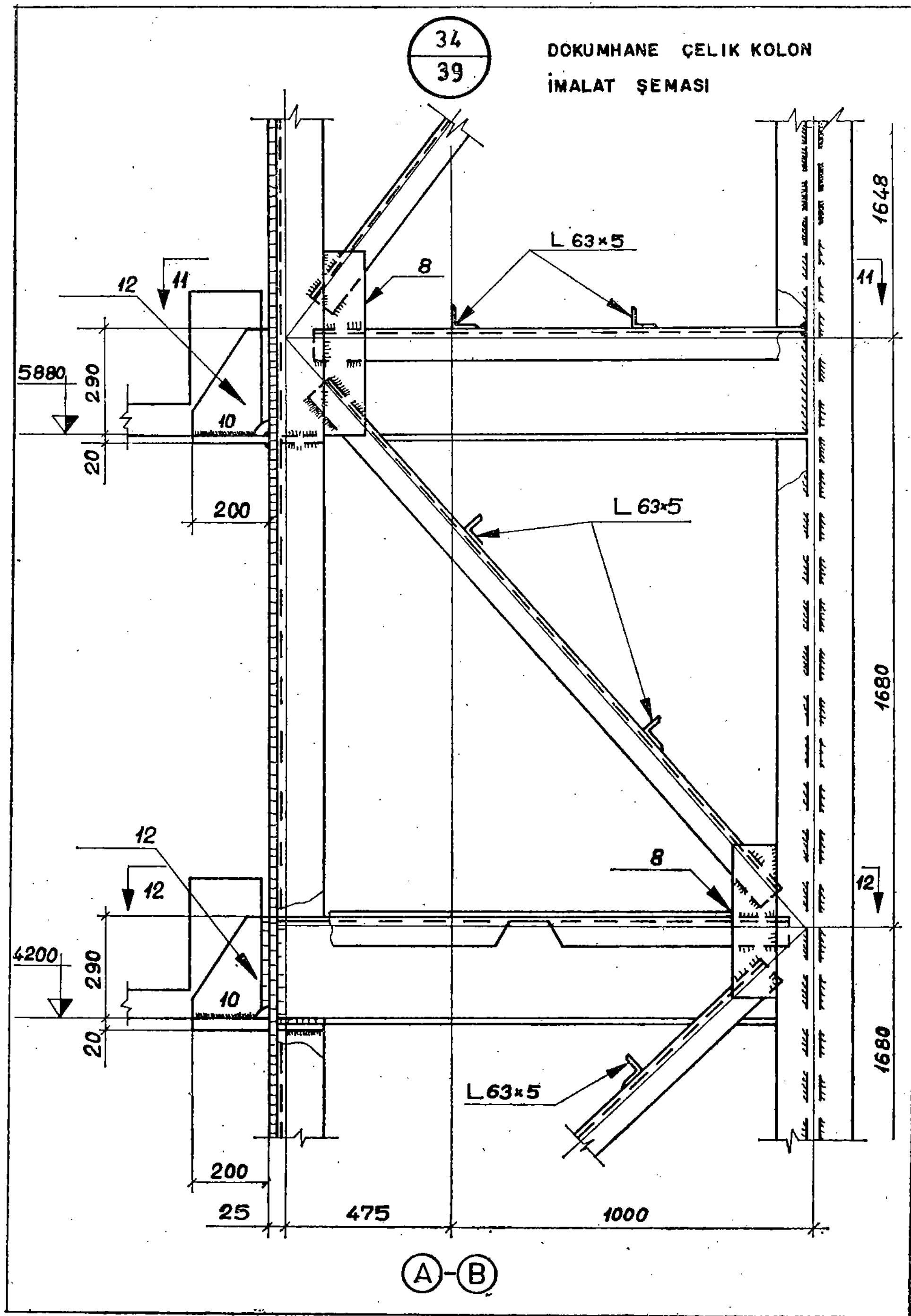

DÖKÜMHANE II - II KESİTİ
12850
10000
850
20
1200
12
2178
2170
2170
2170
50
1000
1000
2 L 100x8
2 L 100x8
Diaphzagm
36
41
37
42
DÖKÜMHANE I - I KESİTİ
20825
17075
15200
i=1:8
i=1:8
i=1:8
i=1:8
1000
45
40
34
39
32
39
27
27
1840
2000
3200
1400
8100
2650
3500
5100
3750
1300
600
1000
30000
30000
1000
500
A
B
C

(ŞEKİL 10.c)



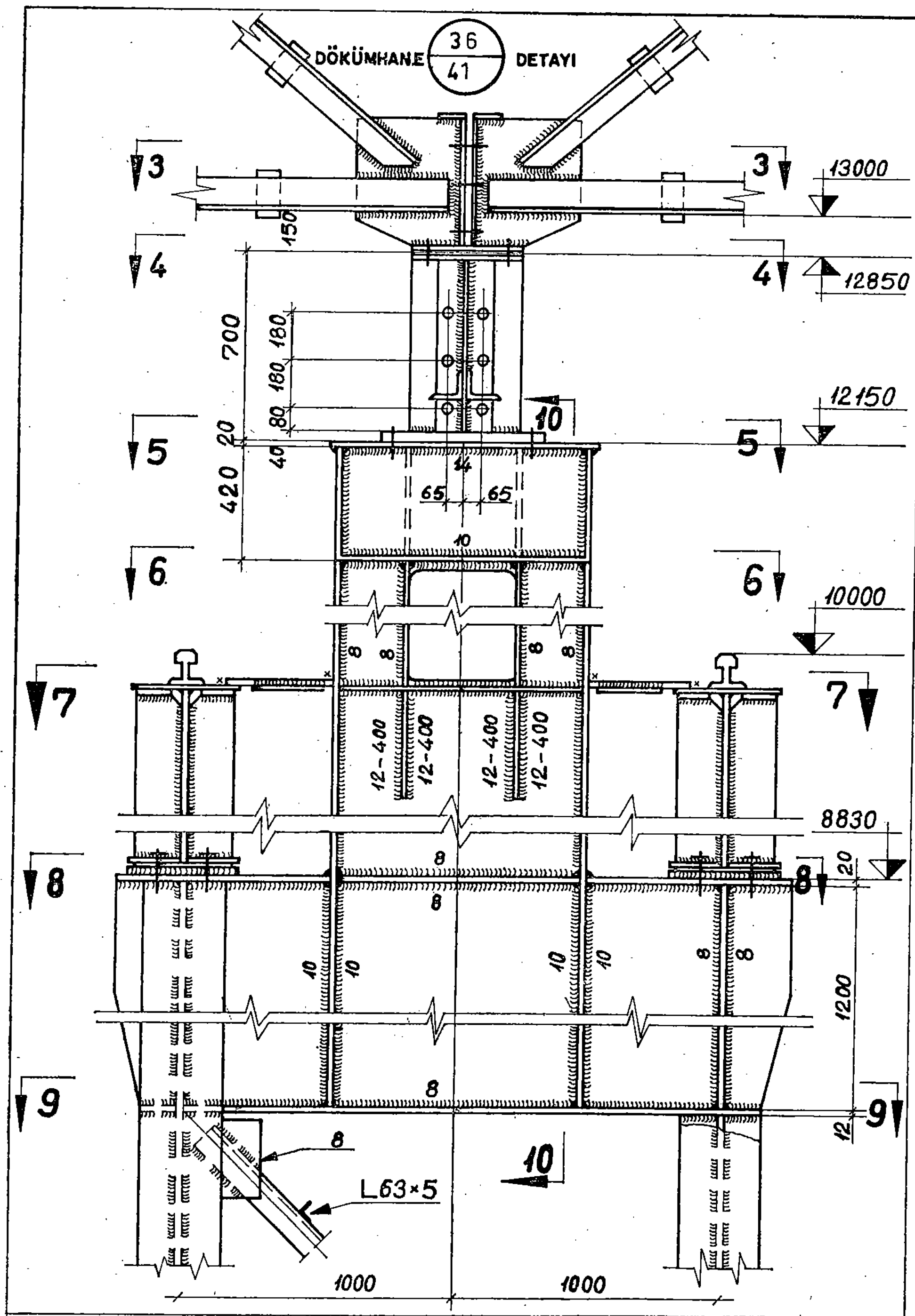
(ŞEKİL 10-d)

Ş. Karaca 1973



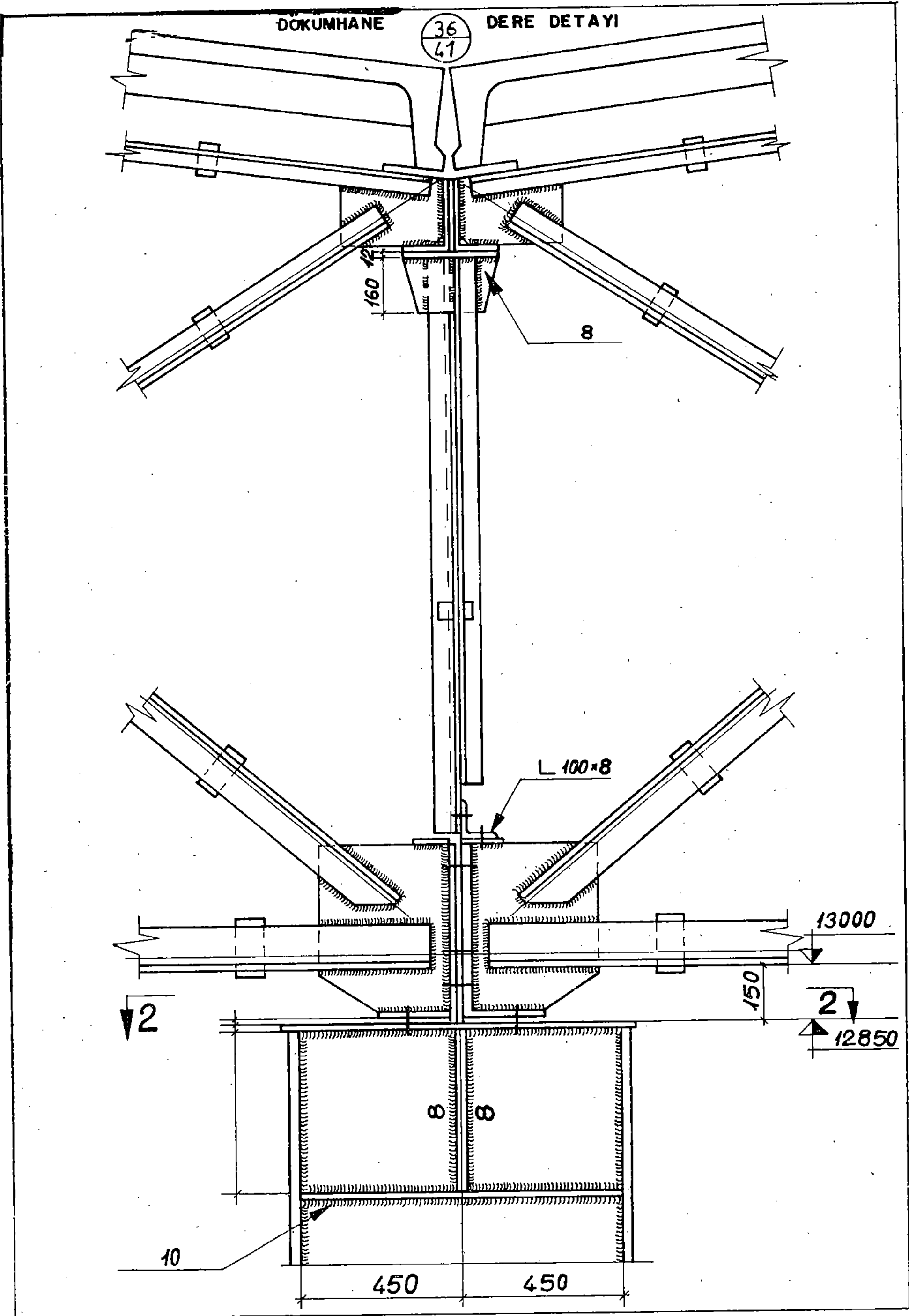
(ŞEKİL 10e)

Ş. Karaca



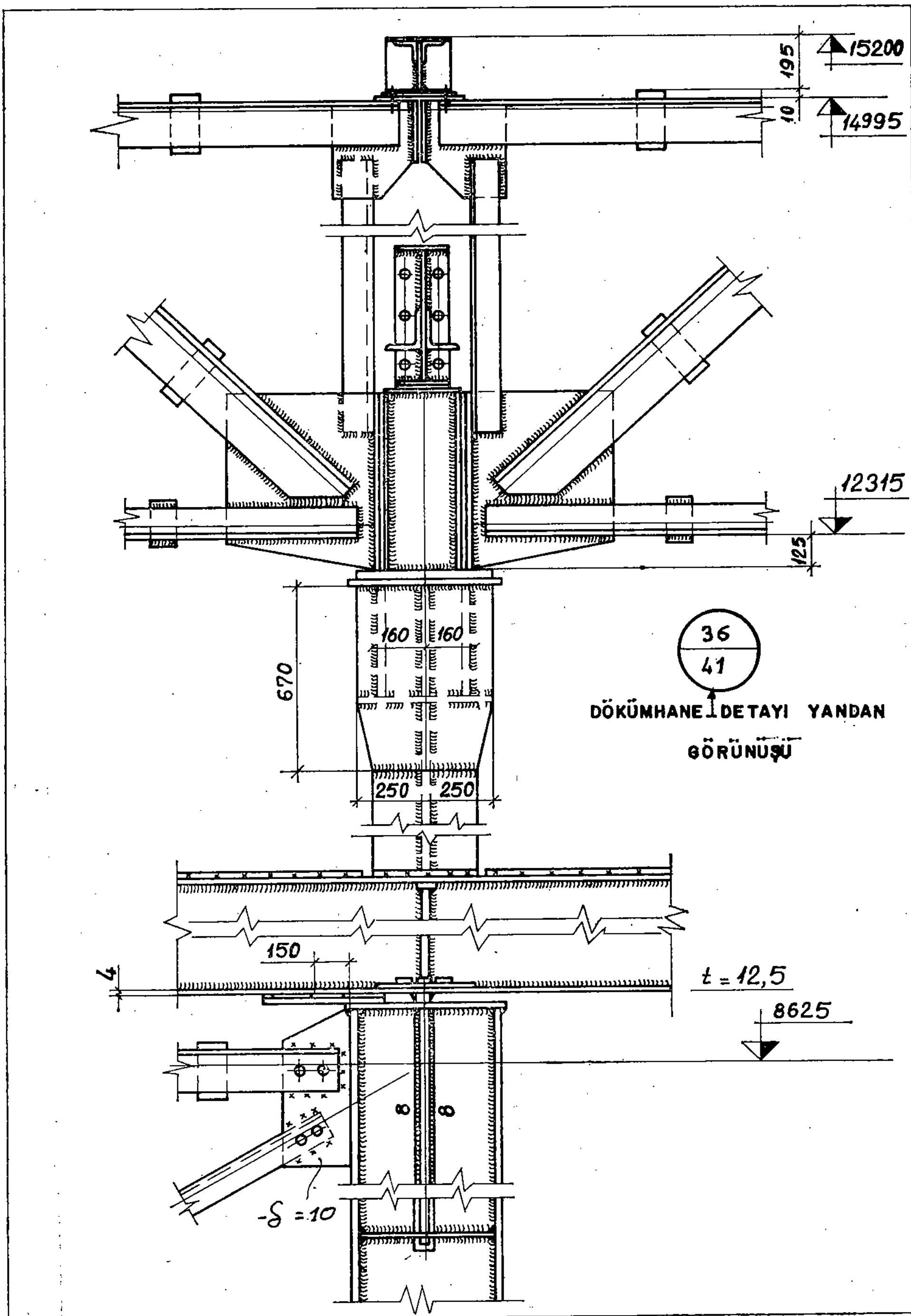
(ŞEKİL 10.1)

Ş. Karaca



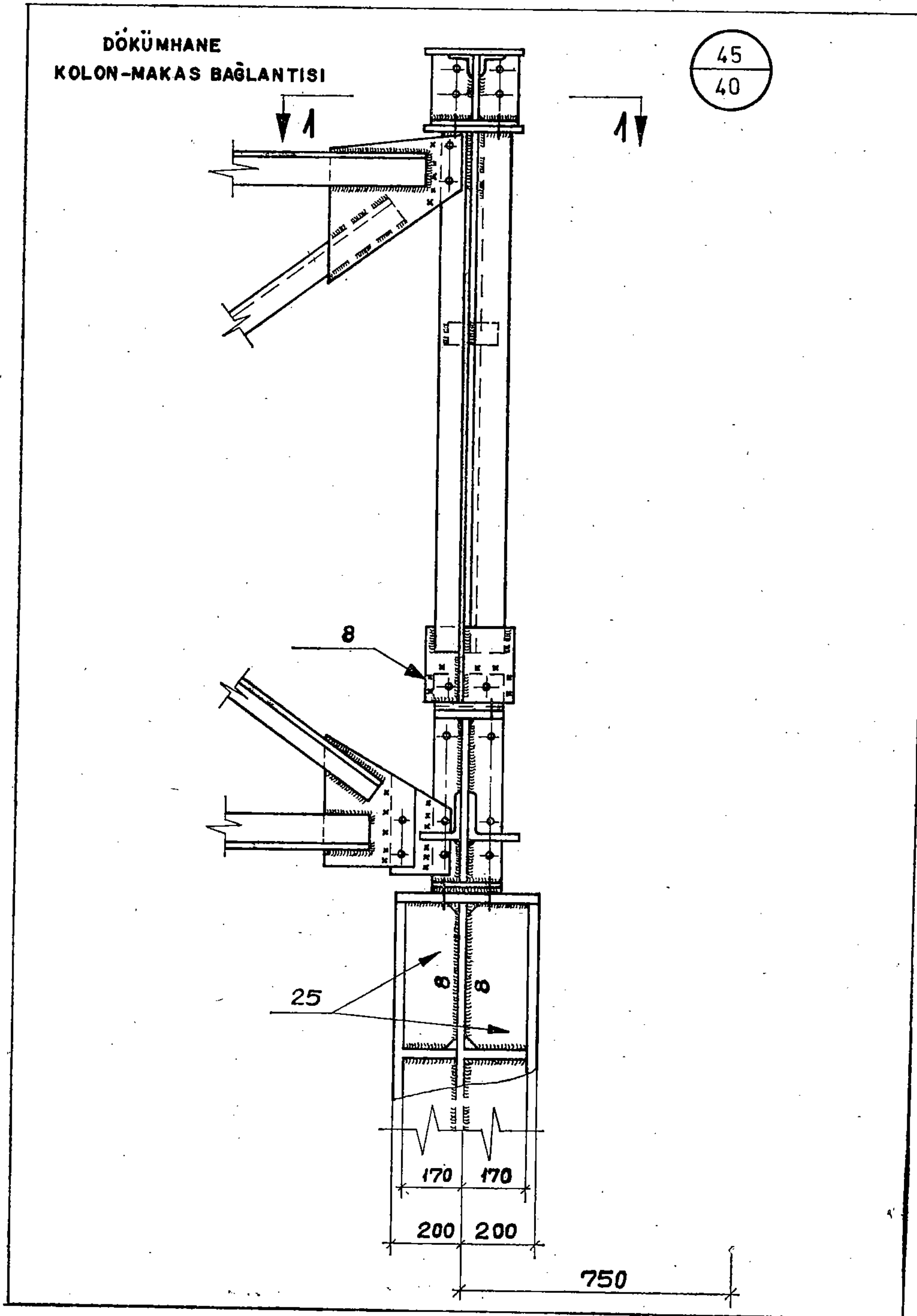
(ŞEKİL 10-g)

Ş. Karaca



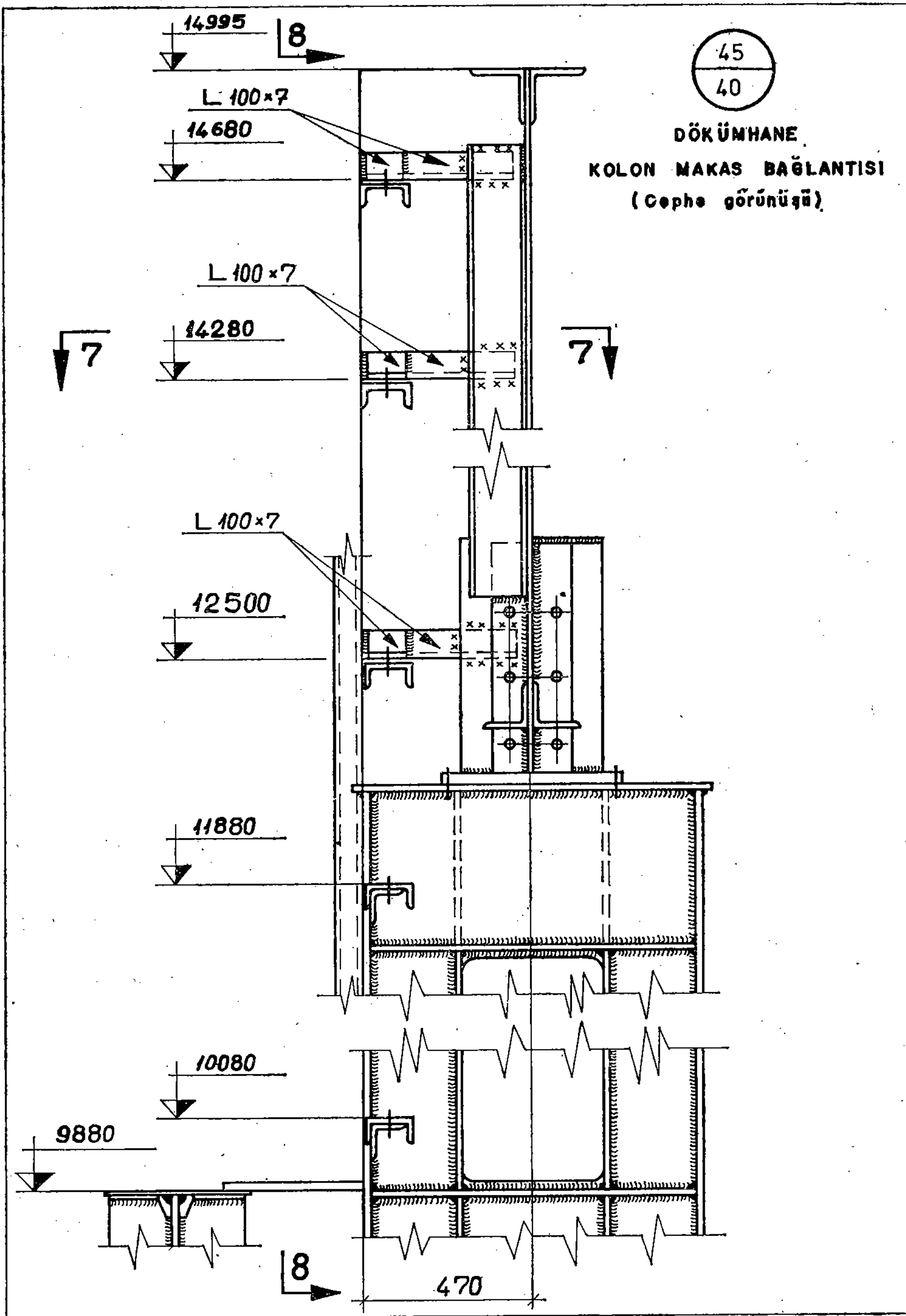
(ŞEKİL 10-h)

Şükrü Karaca

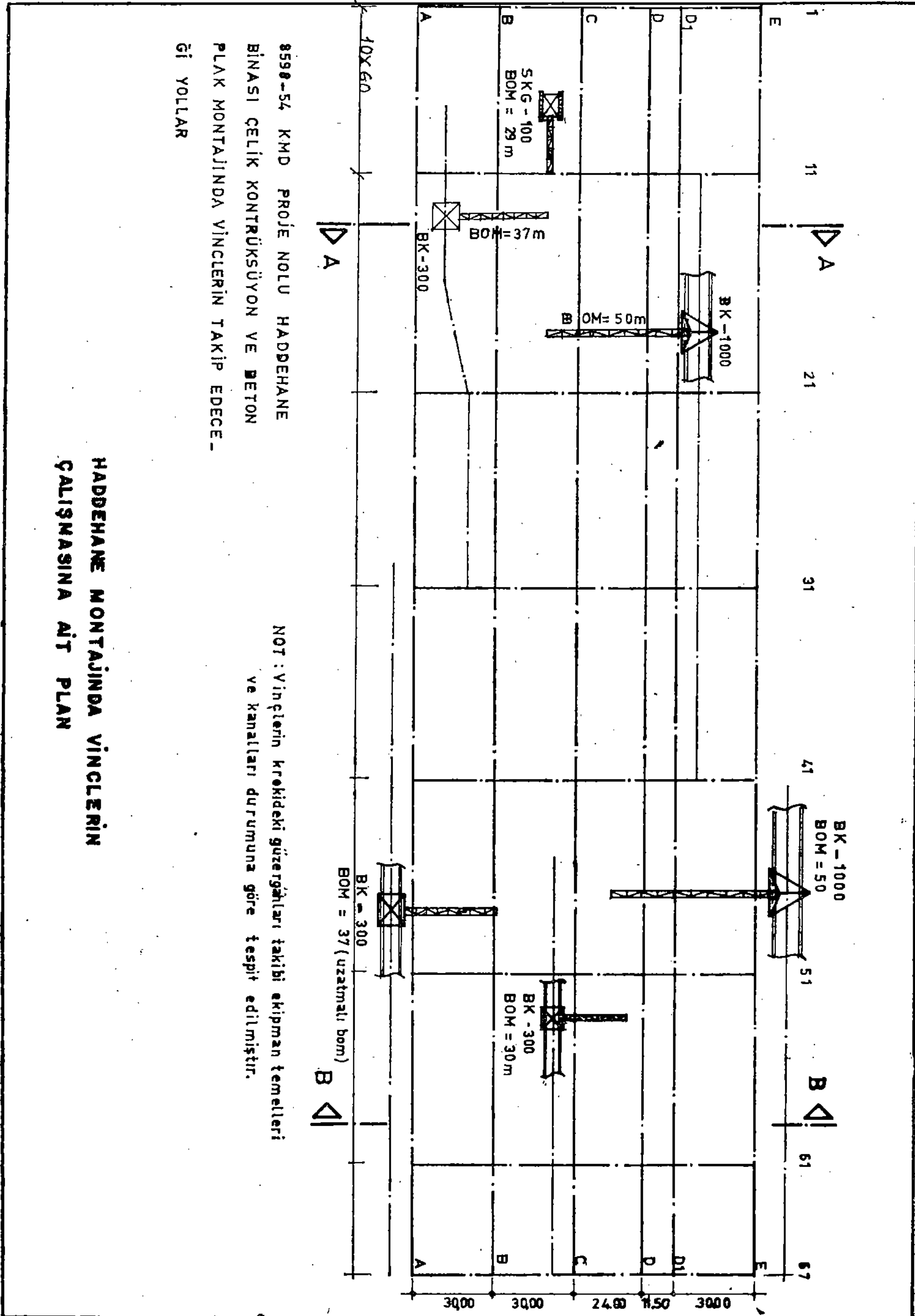


(ŞEKİL 10-1)

Ş. Karaca

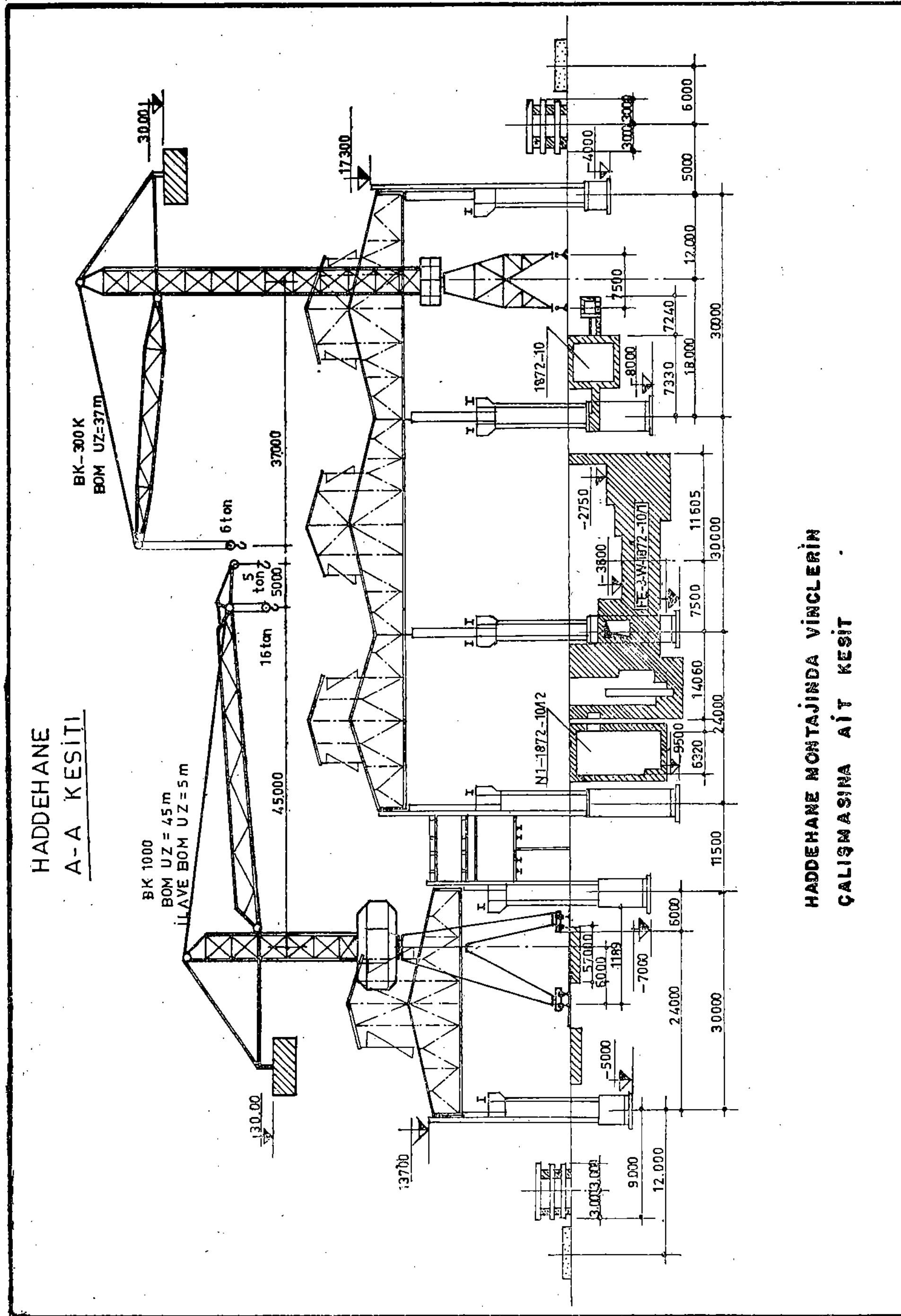

45
40
DÖKÜMHANE
KOLON MAKAS BAĞLANTISI
(Cephe görünüşü)
14995
8
L 100×7
14680
L 100×7
14280
7
7
L 100×7
12500
11880
10080
9880
8
470

(ŞEKİL 10-j)



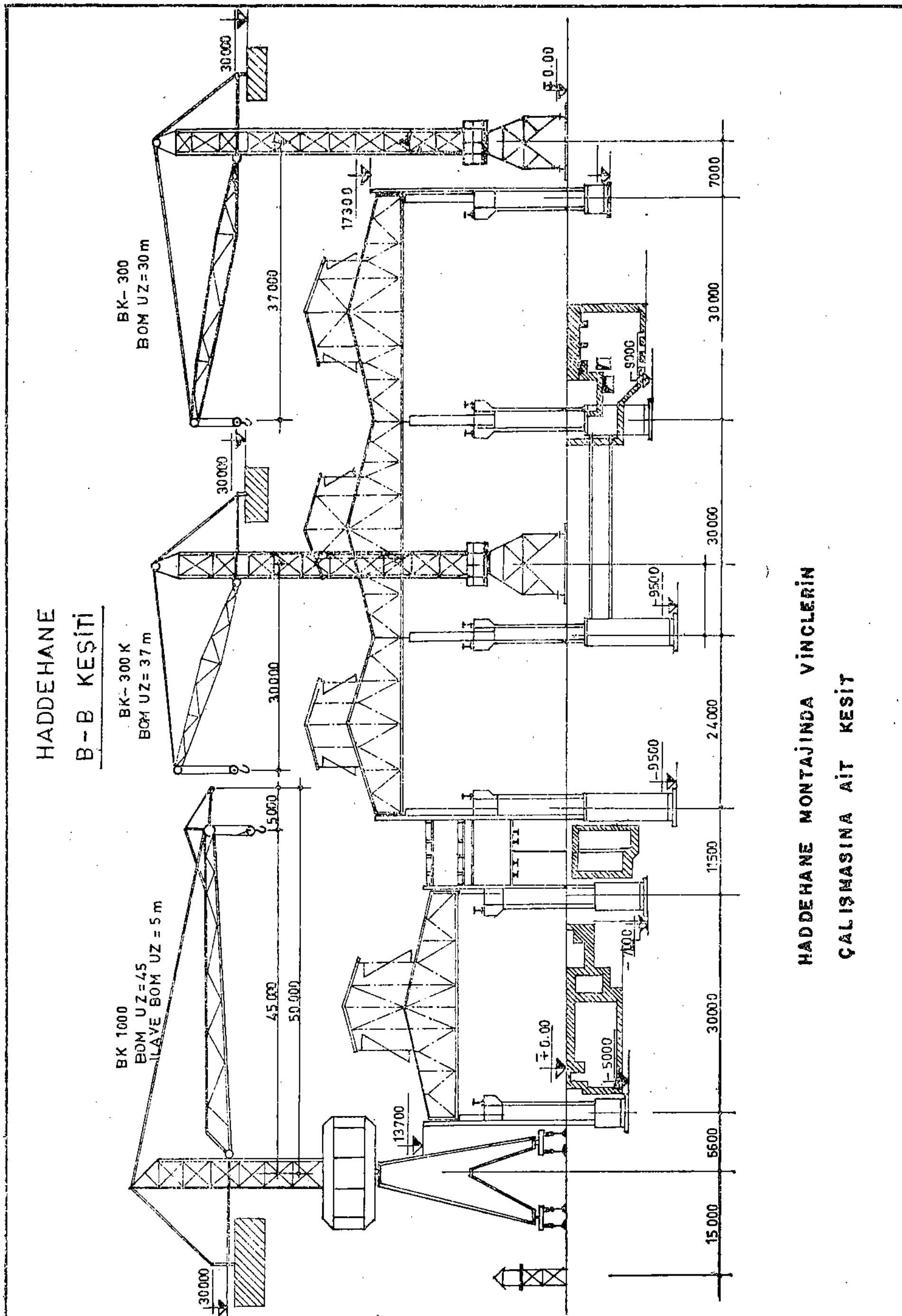
8598-54 KMD PROJE NOLU HADDEHANE
BİNASI ÇELİK KONTRÜKSİYON VE BETON
PLAK MONTAJINDA VİNÇLERİN TAKİP EDECE-
Gİ YOLLAR
HADDEHANE MONTAJINDA VİNÇLERİN
ÇALIŞMASINA AİT PLAN
NOT : Vinçlerin krokideki güzergâhları takibi ekipman temelleri
ve kanalları durumuna göre tespit edilmiştir.
SKG - 100
BOM = 29 m
BOM=37m
BK-300
BK-1000
BOM= 50m
BK - 1000
BOM = 50
BK - 300
BOM = 37 (uzatmalı bom)
BK - 300
BOM = 30m
40X60
A
B
C
D
D1
E
1
11
21
31
41
51
61
67
30,00
30,00
24,00
11,50
30,00

(ŞEKİL 11.a)



HADDEHANE MONTAJINDA VİNÇLERİN ÇALIŞMASINA AİT KESİT

(ŞEKİL 11-b)



HADDEHANE MONTAJINDA VİNÇLERİN ÇALIŞMASINA AİT KESİT

(ŞEKİL 11.c)